

2026.10

해외자원순환정보

- [1] 인도, 고형폐기물 관리규칙 전면 개편·시행
- [2] 호주, 2035년 순환성 2배 확대 위한 국가 순환경제 로드맵 발표
- [3] 일본, 지자체 리튬이온전지 회수처리 실태조사 및 대응 사례집 발표
- [4] 일본(요코하마시), 배터리 교환식 전기 생활폐기물 수거차량 실증
- [5] 미국(SIU 연구팀), 폐플라스틱·바이오매스 활용 3D 프린팅 식품 시제품 공개
- [6] 프랑스, 공공조달 음식물 낭비 방지 실무 안내서 발간

1 인도, 고형폐기물 관리규칙 전면 개편 · 시행

폐기물 자원순환 법·제도 [기획연구팀]

□ 2026년 1월, 인도 환경산림기후변화부(MoEFCC)는 기존 「고형폐기물 관리규칙, 2016」을 전면 개편한 「고형폐기물 관리규칙, 2026(Solid Waste Management Rules, 2026)」을 제정하고, 2026년 4월 1일부터 시행함

- 이번 규칙은 순환경제 원칙에 따라 폐기물의 발생부터 수거 · 운반 · 처리 및 처분까지 전 과정의 관리체계를 강화하고, 재활용 · 자원화 확대 및 매립량 감축을 주요 목표로 함

□ 주요 개정내용

- **(4종 분리배출 의무화)** 고형폐기물을 ①습식폐기물(음식물류 등), ②건식폐기물(플라스틱 · 종이 · 금속 등), ③위생폐기물(폐기저귀 · 생리대 등), ④특별관리폐기물(폐의약품 · 폐형광등 등)로 구분하여 발생원에서 분리배출하도록 의무화
- **(대량폐기물발생자 책임 강화)** 1일 폐기물 발생량 100kg 이상, 연면적 20,000㎡ 이상 또는 1일 물 사용량 40,000L 이상인 시설을 대량폐기물발생자(BWG)로 규정하고 적정 처리 책임을 강화
- **(온라인 관리체계 구축)** 중앙오염관리위원회(CPCB)가 국가 통합 온라인 포털을 구축하여 폐기물 발생 · 처리 실적과 처리시설 허가 · 보고 등을 통합 관리
- **(환경보상제도 도입)** 미등록 영업, 허위보고 및 폐기물 부적정 처리 등 규정 위반 시 오염자 부담 원칙에 따라 환경보상금을 부과
- **(폐기물고형연료 사용 확대)** 시멘트 제조공장 등 고체연료 사용 산업시설의 화석 연료를 폐기물고형연료(RDF)로 대체하도록 하고, 대체율을 5%에서 6년간 15%까지 단계적으로 확대
- **(매립 제한 및 복원)** 재활용 및 에너지 회수가 어려운 폐기물과 불연성 잔재물 등으로 매립 대상을 제한하고, 혼합폐기물 매립 시 높은 수수료를 부과

자료 1. <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetailm.aspx?PRID=2219676&lang=2®®=48>
2. <https://buildtosustain.net/blog/navigating-indias-new-environmental-era-a-deep-dive-into-the-solid-waste-management-rules-2026/>
3. <https://www.envacgroup.com/insights/indias-solid-waste-management-rules-2026-what-decision-makers-and-end-users-need-to-know/>

2 호주, 2035년 순환성 2배 확대 위한 국가 순환경제 로드맵 발표

폐기물 자원순환 법·제도 [기획연구팀]

- 2026년 9월 18일, 호주 연방·주·준주 환경장관은 「순환경제 로드맵(Circular Economy Roadmap)」에 합의하고, 2035년까지 국가 순환성을 2배로 확대하기 위한 공동 실행방향을 제시함
 - 이번 로드맵은 연방정부와 주·준주 정부가 순환경제 정책을 공동으로 추진하기 위한 국가 차원의 실행체계로, 자원 사용 효율 향상과 폐기물 감량, 자원회수 확대 및 국내 재활용시장·공급망 강화를 주요 목표로 설정함
 - 호주는 앞서 「Australia's Circular Economy Framework」를 통해 2035년까지 국가 순환성을 2배로 높이는 목표를 제시하였으며, 이번 로드맵은 이를 실제 정책·제도개선 과제로 구체화한 후속 조치임
 - 순환경제 전환을 위한 주요 국가 목표는 자원투입 감축, 자원생산성 향상 및 자원회수 확대 등으로 구성됨
 - 2024년 대비 1인당 물질발자국(material footprint) 10% 감축
 - 2024년 대비 물질생산성(material productivity)* 30% 향상
- * 동일하거나 적은 원료를 사용하면서 더 높은 경제적 가치를 창출하도록 자원 이용 효율을 높이는 것을 의미함
- 국가폐기물정책 행동계획에 따라 자원회수율 80% 달성 추진
- 로드맵은 생산자책임, 재활용 기반시설, 재생원료 시장 및 제도 조화 등 4개 분야를 공동 추진과제로 설정함
 - **(생산자책임 강화)** 제품 설계단계부터 재활용성과 회수책임을 강화하고, 포장재·배터리·태양광패널 등 주요 품목의 생산자책임제도를 국가적으로 일관되게 운영하는 방안을 검토
 - **(재활용 기반시설 확충)** 지역별 재활용시설 부족지역과 물질흐름, 처리용량 및 투자수요를 분석하고, 재활용·재제조 기반시설에 대한 공동 투자계획을 마련
 - **(재생원료 시장 확대)** 공공조달에서 재생원료 사용을 확대하고, 주·준주별 재생원료 조달정책을 점검하여 국가 차원의 일관된 조달기준 도입 가능성을 검토
 - **(제도·기준 조화)** 주·준주별 폐기물·재활용 관련 규제와 데이터 기준을 조화하여 기업의 제도 대응 부담을 줄이고 재활용시장 투자를 촉진

- 특히 포장재 및 문제성 플라스틱 규제의 국가적 일관성을 강화하는 방안도 주요 과제로 추진함
 - 연질플라스틱을 포함한 포장재 관리체계를 강화하고, 주·준주마다 다르게 적용되는 문제성 플라스틱 사용금지 규정을 조화하는 방안을 검토
 - 우선 검토 대상에는 발포폴리스티렌(EPS) 식품 트레이, 발포플라스틱 완충재, 플라스틱 콘페티·풍선 부속품, 미세조각으로 분해되도록 설계된 분해성 플라스틱 및 두꺼운 플라스틱 쇼핑백 등이 포함됨
- 로드맵은 향후 6개월 동안 우선과제 선정 및 즉시 추진 가능한 조치를 확정하고, 이후 2년간 제도개혁을 추진한 뒤 2035년까지 순환경제 체계를 정착시키는 단계적 이행방식을 제시함
 - 호주 정부는 이를 통해 주·준주별로 분산된 폐기물·재활용 정책을 국가적으로 조정하고, 제품 생산단계부터 재사용·재활용 및 자원회수까지 전 과정의 순환성을 높일 계획임

자료 1. Australian Government, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water, Environment Ministers' Meeting Circular Economy Roadmap, 18 September 2026

2. Australian Government, Next steps agreed to reform waste and recycling regulations, 18 September 2026

3. Australian Government, Australia's Circular Economy Framework, 2024

4. Australian Government, National Waste Policy Action Plan 2024

3 일본 지자체 리튬이온전지 회수처리 실태조사 및 대응 사례집 발표

폐기물 자원순환 법·제도 [기획연구팀]

- 2026년 9월 29일, 일본 환경성은 전국 지방자치단체의 리튬이온전지 회수·처리 현황을 조사한 「2025년도 리튬이온전지 등 처리실태 조사 결과」와 관련 대응 사례집을 발표함
 - 이번 조사는 폐기물 수거·처리 과정에서 리튬이온전지로 인한 화재사고를 예방하고, 지자체의 안전한 회수·처리체계 구축을 지원하기 위해 실시함
 - 2026년 4월 28일부터 5월 28일까지 전국 1,741개 지자체를 대상으로 조사하였으며, 모든 지자체가 응답함
- 주요 조사 결과
 - (화재사고 발생) 2025년도 리튬이온전지 및 해당 전지를 사용하는 제품에서 발생한 것으로 의심되는 화재·발연·발화사고는 총 39,282건으로 조사되었고, 이 중 지자체 직원 또는 소방대의 진화작업이 이루어진 사고는 9,456건으로 집계됨
 - (회수체계 구축) 리튬이온전지 또는 해당 전지를 사용하는 제품을 회수하는 지자체는 전체의 86.2%로, 전년 대비 8.9%p 증가함
 - (손상 배터리 관리) 팽창·변형된 리튬이온전지 또는 해당 제품을 회수하는 지자체는 41.3%로 나타나, 일반 배터리와 비교해 별도 회수·처리체계 구축이 미흡한 것으로 확인됨
- 주요 대응 사례집 내용
 - (분리배출 안내 및 홍보) 지자체 홈페이지, 홍보물, 동영상, SNS 및 폐기물 분리배출 애플리케이션 등을 활용한 주민 안내 우수사례를 소개함
 - (팽창·변형 배터리 관리) 팽창하거나 변형된 리튬이온전지의 별도 회수·보관·운반·처리 방법에 관한 지자체별 대응 사례를 제시하여 참고할 수 있도록 함
- 일본 환경성은 이번 조사 결과와 사례집을 통해 지자체의 리튬이온전지 회수·처리 실태를 공유하고, 화재사고 예방 및 안전한 폐기물 처리체계 구축을 지원할 계획임

자료 1. 일본 환경성, 「市町村におけるリチウムイオン電池等の処理状況調査結果（令和7年度実績）及び関連事例集の公表について(2026. 9. 29.)」
2. 일본 환경성, 市町村におけるリチウムイオン電池等の適正処理に関する方針と対策集（令和7年度版）

4 일본 요코하마시, 배터리 교환식 전기 생활폐기물 수거차량 실증

청소차량분야 [청소행정지원팀]

- 일본 요코하마시와 이스즈자동차(이하 이스즈)는 전기 수거차량의 충전 대기시간을 줄이고 실제 폐기물 수거업무에서의 활용 가능성을 검증하기 위해, 배터리 교환식 전기 생활폐기물 수거차량 2대를 도입하여 2026년 6월부터 실증을 시작함
 - 요코하마시와 이스즈는 2023년 10월 상용차 부문의 탄소중립 실현을 위한 협약을 체결하였으며, 기존 배터리 교환식 전기트럭 실증에 이어 생활폐기물 수거 분야로 적용 범위를 확대함
 - 2026년 7월부터 요코하마시 가나가와구의 실제 가정생활폐기물 수거업무에 차량을 투입하여 운행 특성과 전력소비 등을 검증하고 있음
- 해당 차량은 이스즈의 소형 전기트럭 '엘프(ELF EV)'를 기반으로 제작된 배터리 교환식 쓰레기수거차량으로, 차량 주행과 적재·압축장치 구동에 전력을 사용함
 - 차량 좌우에 각각 1개씩 총 2개의 탈착식 고전압 배터리팩을 탑재하며, 전용 배터리 교환 스테이션에 진입하면 충전이 완료된 배터리로 자동 교체됨
 - 교환장치는 좌·우 배터리를 동시에 교체하며, 배터리 교환에는 약 3분이 소요됨
 - 배터리팩 용량은 1개당 약 22.3kWh이며, 수거작업에 필요한 전력소비를 고려하여 실제 운행과정에서 적정 교환횟수를 검증할 계획임
- 배터리 교환 방식은 차량을 충전기에 장시간 연결해 두는 대신 충전된 배터리로 신속하게 교체함으로써 EV의 운행 중단시간을 줄일 수 있다는 장점이 있음
 - 생활폐기물 수거차량은 짧은 거리에서 출발·정지를 반복하고, 적재·압축장치도 빈번하게 작동해 전력소비가 큰 특성이 있어 배터리 교환 방식의 실용성을 검증하기에 적합한 운행환경임
 - 요코하마시의 일반 수거차량은 하루 약 4~5회 수거·하역을 반복하고 일일 약 50km를 운행하며, 이번 실증에서는 실제 수거작업을 통해 배터리 소비량과 적정 교환시점을 확인할 예정임
- 한편, 배터리 교환방식의 확대를 위해서는 전용 교환 스테이션과 예비 배터리 확보가 필요하므로, 차량 운행효율뿐 아니라 인프라 구축·운영비용을 포함한 경제성 검증도 중요한 과제가 될 것으로 보임

- 요코하마시와 이스즈는 2028년 3월까지 실증을 지속하여 배터리 교환식 전기 수거 차량의 실제 폐기물 수거업무 적용 가능성과 안정적인 운행 여부를 검증할 계획임



<요코하마시 자원순환국 가나가와사무소 내 배터리 교환 스테이션>

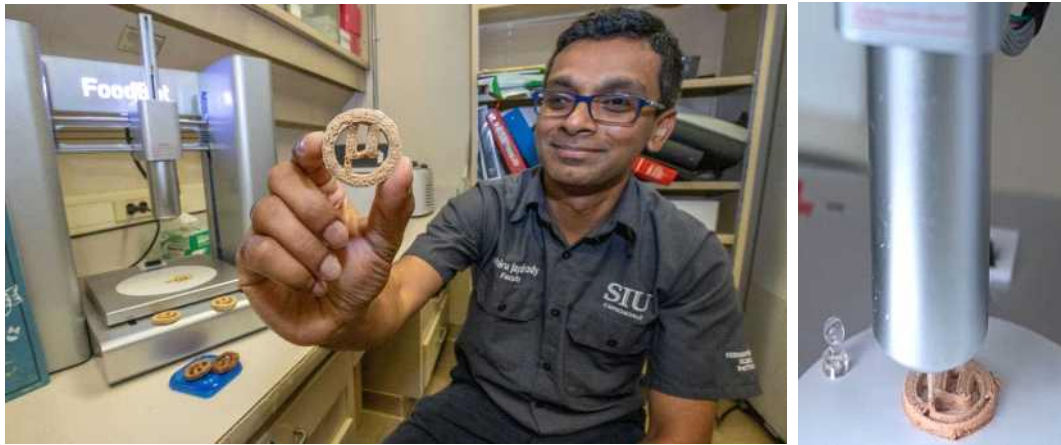
- 자료 1. 요코하마시, 「横浜市といすゞ自動車株式会社はバッテリー交換式EVごみ収集車を横浜市内のごみの収集作業で運用する実証実験を開始します」, 2026.6.18.
2. 이すゞ自動車, 「EVision Cycle Concept」 관련 기술자료
3. Town News, 「横浜市がEV車でごみ収集 神奈川区内で実証実験」, 2026.6.25.
4. CleanTechnica, Isuzu to Use Swappable Battery Tech for Yokohama's Garbage Collection Route, 2026.7.21.

5 미국(SIU 연구팀), 폐플라스틱·바이오매스 활용 3D 프린팅 식품 시제품 공개

폐기물 처리 기술·시설 [기술지원팀]

- 2026년 8월 24일, 미국 남일리노대학교 카본데일(SIU) Lahiru Jayakody 연구팀은 미국 화학회(ACS Fall 2026)에서 폐플라스틱과 농업부산물을 미생물 발효를 통해 식품성분으로 전환하고, 이를 이용해 3D 프린팅한 단백질 쿠키 시제품 ‘ μ Bites’를 공개함
 - 연구팀은 유전자 조작 효모를 활용해 PET 등 폐플라스틱과 농업 부산물에서 유래한 탄소화합물을 단백질과 향미성분 등 식품원료로 전환하는 기술을 개발함
 - 생산된 단백질 등의 식품성분을 전분 등 다른 원료와 혼합한 뒤 3D 프린터로 성형·조리하여 쿠키 형태의 시제품을 제작함
- 해당 기술은 폐플라스틱 자체를 직접 식품에 사용하는 것이 아니라, 폐기물에 포함된 탄소를 화학적으로 분해한 후 미생물이 이용 가능한 탄소원으로 전환하고, 미생물이 생산한 식품성분을 회수하여 활용하는 방식임
 - 폐PET와 옥수수 줄기·잎 등 바이오매스를 산화수열용해(OHD, Oxidative Hydrothermal Dissolution) 공정을 통해 처리하여 수용성 유기화합물로 전환
 - PET 분해 과정에서 생성되는 에틸렌글리콜(EG) 등 탄소화합물을 미생물의 탄소원으로 공급하고, 대사경로가 조절된 효모를 이용해 단백질과 식품성분을 생산
 - 연구팀은 PET 유래 탄소원을 활용한 β -카로틴 생산, 식물 바이오매스로부터 바닐라 향미성분 생산 등 다양한 식품성분 생산 가능성도 제시함
- 이번에 공개된 μ Bites는 폐기물 자원화와 식량 생산을 결합한 순환형 식품 제조 기술의 시제품으로, 장기간 우주탐사와 같이 식량 공급이 제한되는 환경에서 활용하는 것으로 주요 목표로 개발됨
 - 해당 연구는 NASA의 「Deep Space Food Challenge」와 연계하여 추진됐으며, 폐기물을 현지에서 식품원료로 전환함으로써 장기간 우주임무에서 식량 운송 부담과 폐기물 발생 문제를 동시에 줄이는 것을 목표로 함
 - 연구팀은 우주탐사뿐 아니라 재난지역, 원격지 등 식품 공급이 제한된 환경에서도 활용 가능성이 있을 것으로 보고 있음
- 다만, 현재는 연구·시제품 단계로 실제 식품 상용화를 위해서는 추가적인 안전성 검증과 생산비용 절감, 소비자 수용성 확보 등이 필요한 상황임

- 2026년 8월 공개 당시 연구팀은 아직 사람을 대상으로 한 시식 승인을 받지 않은 상태로 실제 식품으로의 활용을 위해 후속 검증을 진행중임



- 자료 1. This cookie started its life as a plastic bottle, 24 August, 2026
2. SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF FOOD PRODUCTS FROM ENGINEERED MICROBES
3. Hard to swallow? The future of snacking may be 3D-printed cookies made from upcycled plastic, 24 August, 2026
4. SIU researchers mitigate two problems by transforming waste plastic into food, 15 May, 2024

6 프랑스, 공공조달 음식물 낭비 방지 실무 안내서 발간

음식물 감량 및 자원화 [음식물팀]

- 2026년 6월 8일 프랑스 국가조달청(Direction des Achats de l'État, DAE)은 공공 조달 과정에서 음식물 낭비를 줄이기 위한 「음식물 낭비 방지 친환경 조달 실무 안내서」를 발간함
- 이번 안내서는 공공기관이 단체급식 및 케이터링 계약을 발주할 때 음식물 낭비 방지 내용을 기술사양, 계약이행조건 및 업체선정 평가기준에 반영할 수 있도록 구체적인 예시 조항을 제시함
- 주요 기술사양 및 계약조건 예시
 - (식재료 구매 및 메뉴 구성) 판매 규격 외 과일·채소와 음식물 낭비 방지를 목적으로 생산된 가공제품 등을 활용하고, 남은 식재료를 활용한 ‘낭비 방지 메뉴’를 정기적으로 제공할 수 있도록 계약조건에 반영
 - 전날 남은 감자 등을 다음 날 다른 메뉴에 활용하는 방식 등 구체적인 예시 제시
 - (식수 및 배식량 관리) 예약시스템 등을 통해 실제 식사 인원을 사전에 파악하고, 수요에 맞춰 구매량과 조리량을 조정하도록 함
 - 이용자의 연령, 활동량, 식욕 등을 고려해서 배식량을 탄력적으로 조정하는 방안도 제시함
 - (음식물 낭비 실태 진단 및 개선계획) 계약업체가 음식물류폐기물 발생량을 진단하고, 진단 결과를 바탕으로 감량측정 개선·이용자 인식개선 등을 포함한 실행계획을 수립하도록 할 수 있음
 - 단체급식 운영자는 음식물 낭비 진단이 의무이며, 관리책임자는 결과를 정부 급식정보 플랫폼 ‘ma cantine’에 입력하도록 권고받음
 - (남은 음식 관리 및 기부) 남은 음식은 우선 발생을 예방하고, 식용 가능한 잉여 식품은 기부 또는 재가공하며, 이후 사료화·퇴비화·에너지회수 순으로 관리하도록 제시
 - 다만, 하루 3,000식 이상을 조리하는 단체급식 운영자는 식품기부 협약 제안이 법적 의무임
 - (종사자 교육 및 이용자 인식 개선) 계약업체 종사자에게 식재료 구매·조리·배식·잔여식품 관리 등 음식물 낭비 방지 교육을 실시하고, 이용자 대상 인식개선 활동을 연 2회 이상 실시하는 예시조항을 제시함

□ 계약이행 점검 및 업체선정 평가

- **(계약 이행 점검)** 계약업체는 감량활동, 성과지표, 기부실적 등의 자료를 정기적으로 제출하고, 발주기관은 증빙자료를 통해 이행 여부를 확인할 수 있음
- **(페널티)** 계약상 의무를 이행하지 않거나 보고자료를 제출하지 않을 경우 계약서에 페널티를 둘 수 있으며, 안내서는 보고 지연 시 일일 벌금이나 환경조건 미이행 시 계약금액의 일정 비율을 부과하는 예시조항을 제시함
- **(업체선정 평가)** 입찰업체의 음식물 낭비 방지 전략, 감량활동, 협력기관, 성과지표 및 이용자 인식개선 활동의 적절성과 실시 횟수 등을 평가기준으로 활용할 수 있음

□ 프랑스는 음식물 낭비 감축을 공공조달에도 반영하고 있으며, 2025년 10월부터 국가 음식물 낭비 방지 인증제도를 단체급식 및 외식 분야까지 확대 시행 중

- 프랑스의 국가 음식물 낭비 방지 인증제는 2025년 10월 10일부터 ‘Restaurants’와 ‘Unités de préparation’ 분야로 확대되어 단체급식·상업외식시설도 인증을 받을 수 있게 됨
- 이번 DAE 안내서는 이러한 정책방향을 공공조달 단계에서 구체화하여, 음식물 낭비 방지 활동을 계약이행조건과 업체선정 평가에 반영할 수 있도록 지원하는 실무도구라는 점에 의미가 있음

- 자료 1. Direction des Achats de l'État, Lutte contre le gaspillage alimentaire – Fiche-outil pour des achats éco-responsables, 8 June 2026
2. Direction des Achats de l'État, Lutte contre le gaspillage alimentaire : découvrez la nouvelle fiche-outil pour des achats éco-responsables, 8 June 2026
3. Ministère de la Transition écologique, Le label national « anti-gaspillage alimentaire » s'étend à la restauration, 10 October 2025
4. Decision-Achats, Anti-gaspi dans les marchés de restauration : la DAE fournit les clauses, 2026