

---

# 해외 자원순환 정보

[2021.12월]

---

# 폐기물 자원순환 관련 정책 정보

(한국폐기물협회 기획연구팀 2021.12.6.)

## 1

### 미국, 국가 재활용 전략(National Recycling Strategy) 발표

- 미국 환경보호국(EPA)은 2021년 11월 15일, 2021 국가 재활용 전략(National Recycling Strategy)을 발표
- 2030년 국가 재활용률 50%를 목표로, 미국의 재활용 시스템을 강화하기 위한 5개 전략적 목표와 구체적인 조치를 제시하고 있으며, 향후 EPA가 환경정의와 기후변화 및 순환경제를 다루는 방법을 제시함
  - ① 시장 개발·분석·제조 및 연구를 통한 재활용품 시장 개선
  - ② 분석, 자금 조달, 제품 설계 및 처리 효율 향상을 통해 재활용 가능 자원의 수집을 확대하고 재활용 인프라 개선
  - ③ 재활용 가치에 대한 대중 홍보 및 교육을 통해 재활용 과정에서의 오염 감소
  - ④ 재활용 지원 정책과 프로그램 강화
  - ⑤ 재활용 정의, 측정, 목표 및 성과 지표를 표준화하고 데이터 수집 확대
- EPA는 국가 재활용 전략을 바탕으로 재활용률 목표 및 주요 지표를 측정하는 방법을 개발하고, 이해관계자와의 협의를 통해 세부 계획을 수립할 예정

자료: EPA(<https://www.epa.gov/>) 보도자료“EPA Releases Bold National Strategy to Transform Recycling in America”

## 2

### EU, 폐기물 수출 관련 강화된 규정 제안

- EU집행위원회는 2021년 11월 17일, 제3국으로의 폐기물 수출 관리·EU 회원국 간 폐기물 운송·폐기물 불법 반출에 대한 조치를 강화한 폐기물 선적 규정 개정안(Proposal for a new Regulation on waste shipments)을 발표

- 개정안에 따르면, OECD 비회원국가에 폐기물을 수출하는 경우, 수입국에서 수입 허용을 공식적으로 통보해야 하고, 폐기물 처리능력을 증명해야 함. OECD 국가로의 폐기물 수출 또한 모니터링을 강화하고, 수출업체에 대한 제3자 인증시스템이 도입됨
- EU 회원국 간 폐기물 운송에 대해서는 관련 모든 절차를 디지털화하고, 재활용 및 재사용을 목적으로 한 선적에 대해서는 절차 간소화를 지원하되, 소각 및 매립 폐기물에 대해서는 제한적으로 선적을 승인
- 또한, 폐기물 불법 운송에 대한 EU회원국의 국가적 조사를 지원하고, 위반 시 행정처벌이 강화될 예정으로 개정안은 공포 후 3년 뒤 시행

출처: EU위원회(<https://ec.europa.eu/>)-보도자료-"Questions and Answers on new EU rules on waste shipments"

# 해외 폐기물 처리기술 및 시설 정보

(한국폐기물협회 기술지원팀 2021.12.6.)

## 1 [스위스]유기성폐기물의 바이오가스화 기술

### □ 회사개요

기업명	Hitachi Zosen Inova (히타치 조센 이노바)	
주소	Hardturmstrasse 127, 8005 Zurich, Switzerland (스위스 취리히)	
연락처	+41 44 277 11 11	
홈페이지 (자료출처)	<a href="https://www.hz-inova.com/">https://www.hz-inova.com/</a> ( <a href="https://www.hz-inova.com/renewable-gas/">https://www.hz-inova.com/renewable-gas/</a> )	

### □ 기술 설명

#### ○ 개념

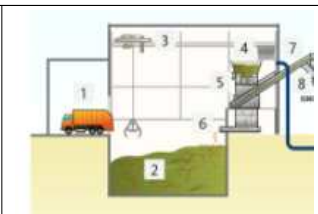
1. 회사의 특허기술인 **Kompogas® 프로세스**는 폐기물의 바이오 가스화를 통해 **천연비료와 바이오가스를 생산**함
2. 생산된 바이오가스는 HZI BioMethan 가스 업그레이드 공정을 사용하여 **고급 바이오메탄을 생산**

#### ○ 주요내용

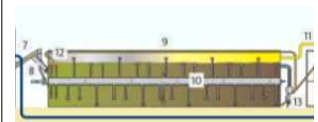
1. 유기성폐기물을 처리하는 기술로서 주방에서 발생하는 폐기물과 정원폐기물 등이 포함됨
2. Kompogas® 프로세스 과정을 거치는 폐기물은 병커에 저장된 뒤 파쇄하여 체질(>60mm)하여 소화조에서 바이오가스화과정 실시
3. 소화조로 이동된 폐기물은 혐기성 조건, 55℃ 온도에서 호열성 미생물에 의해 소화되며, 약 2주간 소화기간을 거침
4. 바이오가스화 이후의 고체소화물은 유기 비료 및 토양 개량제로 사용되며 액체 소화물은 규제를 위반하지 않은 경우, 농업에서 사용됨
5. Kompogas® 공정에서 악취 방지를 위해 시설은 밀폐된 시스템으로 설계됨, 배기가스 발생시 산성세정기를 거친 후 대기로 방출됨
6. 소화공정에서 생성된 바이오가스는 BioMethan 기술을 사용하여 바이오 메탄으로 업그레이드화 됨

#### ○ 장점

1. 견고한 모듈식 설계, 2. 자동화 프로세스로 인한 플랜트의 긴 수명,
3. 고효율, 4. 낮은 유지관리비용



(저장 및 파쇄, 체질과정)



(바이오가스화과정)




(생산된 액비, 바이오가스)



(건조비료 및 악취처리시설)

## 2 [스위스]건식 혐기성소화 기술

### □ 회사개요

기업명	Renergon (레너르곤)	
주소	Kreuzlingerstrasse 5, 8574 Lengwil, Switzerland (스위스 령월)	
연락처	+41 71 447 58 00	
홈페이지 (자료출처)	<a href="https://www.renergon-biogas.com/en/">https://www.renergon-biogas.com/en/</a> ( <a href="https://www.renergon-biogas.com/en/technology/">https://www.renergon-biogas.com/en/technology/</a> )	

### □ 시설 설명

#### ○ 개념

1. 건조 혐기성 소화기술의 핵심기술로서 **RSD®(Renergon Simultaneous Digestion)** 공정 기술 특허보유
2. 견고한 플랜트 기술과 안정적인 혐기성 분해로 인해 **불순물과 이물질의 영향이 적음**
3. 생산된 바이오가스는 열병합발전장치를 이용해 **전기와 열**을 생산하고 **바이오메탄으로도 가공할 수 있으며**, 자동차 및 버스 등의 **연료(CNG)**로서 사용됨

#### ○ 주요 내용

1. 음식물쓰레기 등의 바이오폐기물, 정원폐기물, 생활폐기물, 축산폐기물 등을 처리함
2. 발효기에 유기성 폐기물을 쌓고 밀폐시킨 후, 필수영양소와 바이오가스를 생성 미생물을 포함하는 공정액체(Percolate)를 뿌려 발효과정을 거침
3. 발효과정을 거치는 동안 바이오매스 자체와 발효기와 연결된 여과탱크로 침출된 산에서 바이오가스가 생성되기 때문에 Simultaneous Digestion으로 불림
4. 발효과정은 52°C에서 18~21일간 실시되며, 그 이후 소화된 폐기물은 비료로 사용되거나 추가적인 처리를 통해 고품질 퇴비제품으로 생산
5. RSD기술은 자연적인 과정을 기반으로하기 때문에 복잡한 기술설비가 필요하지 않음
6. 생산된 바이오가스는 열병합발전소에서 열, 전기를 생성하며 이를 통해 생산된 열은 다시 발효과정의 온도를 유지하기 위해 사용됨

#### ○ 장점

- 1. 높은 공정 안전성, 2. 최적의 공정순서, 3. 간섭물질에 대한 둔감성, 4. 낮은 유지관리비용 5. 냄새가 나지 않는 소화물



(발효기에 폐기물 적치)



(52°C, 21일간의 발효과정)



(발효후, 생성된 무취 소화물)

### 3 [핀란드]기포유동층을 이용한 완전연소기술

#### □ 회사개요

기업명	Metso Outotec (멧소 오토텍)	
주소	Töölönlahdenkatu 2, 00100, Helsinki, Finland (핀란드 헬싱키)	
연락처	+358 20 484 100	
홈페이지 (자료출처)	<a href="https://www.mogroup.com/home/">https://www.mogroup.com/home/</a> ( <a href="https://www.mogroup.com/recycling/waste-to-energy-solutions/advanced-staged-gasifier/">https://www.mogroup.com/recycling/waste-to-energy-solutions/advanced-staged-gasifier/</a> )	

#### □ 기술 설명

##### ○ 개념

1. Metso Outotec Advanced Staged Gasifier는 기포유동층(BFB) 소각로 기술을 바탕으로 제작되었으며, NOx 형성을 더욱 감소시키기위한 기술
2. 다단계의 2차공기 분사로 인한 완전연소
3. 소각시, 단계적 가스 세정을 통하여 대부분의 재를 유해하지 않은 재로 추출할 수 있게 하며 운영비용을 절감
4. 공기에열 및 배기가스 재순환등의 기술을 사용하여 소각하기 까다로운 원료를 이용하는 경우에도 작동안정성에 기여

##### ○ 주요내용

1. 생활폐기물 선별과정을 거쳐 금속폐기물, 유리 및 폐기물 등을 분리한 뒤 보일러의 RDF(Refuse-Derived Fuel)로서 이용
2. 소각시설은 기포유동층 보일러, 소각로, 열회수시설, 공기정화시설로 구분
3. 기포유동층 보일러에서는 연료에 공기를 분사하는 방법을 통해 스크러빙을 유도하여 완전 연소
4. 소각로에서는 보일러에서 연소하기 어렵거나 입자가 큰 폐기물을 소각
5. 공기정화시설로서 백필터를 이용하며 99.9%의 효율로 재, 먼지등을 제거

##### ○ 장점

1. 선별시설을 이용하여 금속 등을 회수하여 자원재활용
2. 폐기물 소각시 발생하는 열을 회수하여 전기 등 생산
3. 완전연소를 유도하여 NOx등 유해가스 발생억제



(폐기물 보관)



(폐기물 선별 및 회수)



(소각시설)



(스팀생산 및 전기발전)

# 해외 생활폐기물 분리배출 동향

(한국폐기물협회 분리배출팀 2021.12.6.)

## 1 홍콩, 폐기물 처리 봉투 사용

### □ 추진 배경

- 홍콩 입법회(Legislative Council of Hong Kong, LegCo)는 2021년 8월 26일, 쓰레기봉투 도입 법안을 승인하여, 폐기물 처리비용 과금을 통해 폐기물 발생량이 감소될 수 있도록 함

※ 추진 배경 : <https://www.greenqueen.com.hk/hong-kong-waste-charging-scheme/>

### □ 시행 방법



- 쓰레기봉투는 크기별로 도입될 예정으로, 우체국, 주유소, 편의점, 자동 판매기에서 구입할 수 있음
- 다만, 사업장 등 정부 폐기물 수거 서비스를 이용하지 않는 곳은 폐기물 1톤당 약 HK\$365~396(한화 약 5만원~6만원)을 납부해야 함
- 폐기물 봉투 구입에 따른 한 가구당 월평균 처리비용은 HK\$33~55(한화 약 5천원~8천원)으로 예상되며, 저소득층에는 쓰레기 처리 보조금을 지원할 예정임

### □ 향후 추진계획

- 봉투 사용은 18개월 동안 법안 실행을 준비하고 쓰레기 처리에 대한 시민 교육을 마친 후 발효될 예정임

※ 별도봉투 사용 : [https://www.chamber.org.hk/en/information/the-bulletin\\_detail.aspx?id=321](https://www.chamber.org.hk/en/information/the-bulletin_detail.aspx?id=321)

## 2 핀란드, EU 일회용 플라스틱 사용 규제안 승인

### □ 추진 배경

- 핀란드는 2021년 7월, EU의 일회용 플라스틱 사용 규제안에 동의
- 일회용 플라스틱 지침(Single Use Plastics Directive)을 비준하여 환경에 악영향을 주는 플라스틱 제품의 양을 감축하는 것이 목표임

※ 추진 배경 : <https://yle.fi/news/3-12068812>

### □ 시행 방법



- 일회용 플라스틱으로 분류되는 빨대, 식기, 접시, 면봉, 풍선 막대, 포장 용기 등이 사용 규제 대상으로, 플라스틱 사용이 불가피한 생리대, 일회용컵, 담배 필터, 물티슈 등의 품목은 플라스틱이 포함되어 있음을 반드시 표기(turtle warning labels)해야 함

※ 규제 대상 : <https://yle.fi/news/3-12004439>

### □ 향후 추진계획

- 이미 생산 유통된 일회용 플라스틱 제품은 소진될 때까지만 판매할 수 있음
- 핀란드는 이미 플라스틱을 대체할 수 있는 친환경 제품의 사용이 많기 때문에 규제안 시행으로 인한 문제나 혼란은 적을 것으로 예상됨

## □ 관련 규제

- 캐나다 유콘 준주 2022년 1월부터 비닐봉투 사용 전면 금지 예정

※ 비닐봉투 사용 금지 : <https://www.yukon-news.com/news/yukons-plastic-bag-ban-will-come-into-effect-in-january/>

## □ 시행 방법

- 캐나다 환경부 장관은 표지판, 포스터 등의 홍보물을 이용하여 각자의 가방을 사용하도록(Bring Your Own Bag, BYOB) 장려
- 단, 올해까지 사용하지 못한 비닐봉투는 본 규제에서 제외된 푸드뱅크(Food Bank)와 같은 비영리 단체에 기부하도록 제안함
- 처방약, 테이크아웃 식품, 대용량 상품, 농수산물, 꽃, 선물 등의 포장은 예외적으로 비닐봉투 사용이 가능함

※ 시행 방법: <https://yukon.ca/en/news/ban-single-use-shopping-bags-coming-yukon>

## □ 향후 추진계획

- 유콘 준주의 Mayo, Dawson, Carmacks시는 이미 비닐봉투 사용이 금지되었고 나머지 지역은 캐나다 두 정당(Liberals, NDP)의 협정에 따라 본 규제가 시행될 예정
- 추후, 종이 쇼핑백이 2023년 1월 1일부터 사용 금지될 예정

# 해외 음식물류폐기물 감량 및 자원화 노력

(한국폐기물협회 음식물팀 2021.12.6.)

## 1 [호주음식물쓰레기 감량을 위한 조직(Stop Food Waste Australia) 출범]

- 호주 환경에너지부는 2020년 12월 국가 음식물쓰레기 전략을 이행하기 위한 조직(Stop Food Waste Australia, 이하 SFWA) 설립을 발표함
  - SFWA는 호주 정부 및 지방자치단체, 식품 관련 산업 및 자선단체로 구성되어 있으며, 호주 정부는 SFWA 활동을 지원하기 위해 2024년 6월까지 400만 달러를 투자 예정임
- 호주에서 발생하는 음식물쓰레기의 양은 연간 약 760만 톤, 1인당 약 312kg정도이며, 이를 처리하기 위해 매년 약 366억 달러의 비용이 지출되고 있음
  - 이에 호주 정부는 UN의 지속가능한 개발 목표(Sustainable Development Goal 12.3)에 따라 2030년까지 음식물쓰레기를 절반으로 줄이겠다는 목표를 설정하고, 이를 위해 취해야할 조치에 대해 국가 음식물쓰레기 전략 및 로드맵을 별도 수립하는 등 음식물쓰레기 감량을 위한 계획을 수립함
- SFWA는 특히 식품 공급부문에서 음식물쓰레기 발생 감량을 위해 다음의 역할을 수행할 것이며, 호주의 음식물쓰레기 줄이기 목표를 달성하는데 핵심적인 역할을 수행할 것으로 기대됨
  - 호주 식품 협약(Australian Food Pact) : 식품 제조 및 판매 기업들 간의 자발적 협약을 체결(2021.10.21)하여 기업과 정부 간의 협력을 주도하고, 식품 공급과정에서의 문제점 개선과 친환경적인 제품 생산 지원
  - 교육 및 캠페인 : 가정으로부터 음식물쓰레기 줄이기를 위한 대중의 인식을 높이기 위한 교육 캠페인 지원
  - 정책 지원 : 음식물쓰레기를 줄이기 위한 지침 및 계획 제공 등을 통해 지방정부의 지원과 국가 폐기물 통계작성을 통한 데이터 제공

<출처:<https://www.awe.gov.au/environment/protection/waste/food-waste#national-waste-action-plan>>

## 2

### [중국]음식물쓰레기 종량제 도입, 발생자 비용부담 체제 구축

- 중국발전개혁위원회와 주택도시농촌개발부는 2021년 7월 7일 ‘비거주자 음식물쓰레기\* 처리 및 수수료 촉진에 관한 지침(關於推進非居民廚余垃圾處理計量收費的指導意見)’을 발표함
  - \* 공공기관, 식당, 호텔, 식품가공, 식음료서비스, 배식 등을 하는 과정에서 발생하는 음식물쓰레기
- 지침을 통해 비거주자가 발생시키는 음식물쓰레기에 대해 발생자 비용 부담을 원칙으로 하는 종량제 체계를 구축하고 점진적으로 수수료 인상을 추진
  - 음식물쓰레기 수집·운반에 대한 계약관리를 도입, 운영 주체의 기업화와 시장화를 통해 배출 등록 및 관리시스템 등을 점차 개선할 예정
- 수집·운반 시스템을 갖춘 지역부터 종량제 체계를 추진하고, 배출 등록을 하지 않거나 수수료 납부 거부, 불법 투기 등 위반에 대한 조사 및 조치를 강화할 예정임

<출처 : <http://finance.people.com.cn/n1/2021/0707/c1004-32151603.html>>

#### < 관련정보 >

- 2020년 ‘생활폐기물 분리수거 시행계획’(生活垃圾分類制度實施方案)을 통해 소각처리능력 구축을 추진하고, 생활폐기물 일 발생량 300톤 초과지역에 대해 소각 위주로 처리하는 등 2023년까지 생활 쓰레기의 ‘매립 제로’를 실현할 것이라 밝힘
- 2020년 12월 23일 발표한 ‘정부 규정 경영서비스 요금 목록’(政府定價的經營服務性收費目錄清單)에서 폐기물 소각 산업의 전기세 보조금 축소를 위해 폐기물 처리 수수료를 적절히 높여야 한다고 밝힌바 있으며, 이에 폐기물 처리비용이 상대적으로 높은 음식물 쓰레기 등에 대해 발생자 비용 부담 제도를 실시하기로 함

<출처 : <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210708/1162768.shtml>>

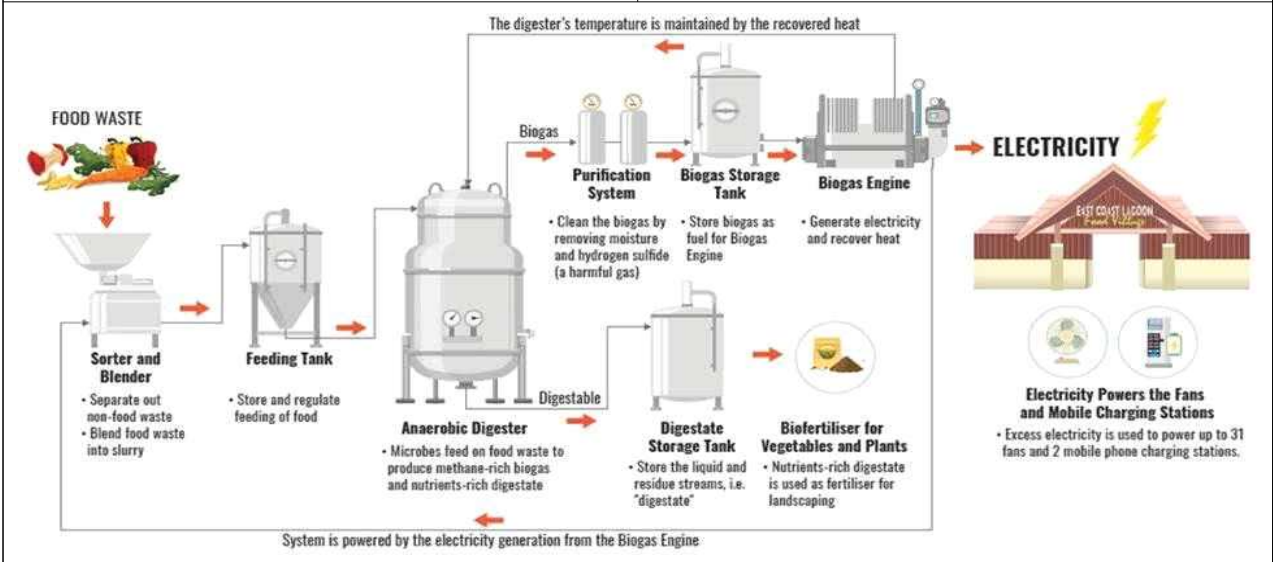
## 3

### [싱가포르]푸드센터의 음식물쓰레기로 전기 생산 시도

- 싱가포르 이스트 코스트 라군 푸드 빌리지\*(East Coast Lagoon Food Village)에서 발생하는 음식물쓰레기를 바이오가스로 전환, 전기를 생산하는 시범사업을 11월부터 진행하고 있음

\* 싱가포르 베독(Bedok)에 위치한 해변 관광지로, 약 60개의 포장마차에서 과일·야채 껍질, 잔반 등 매일 약 150kg의 음식물쓰레기가 발생

- 음식물쓰레기의 발생지 처리 가능성을 검토하기 위해 싱가포르 환경청(NEA)에서 싱가포르 국립대학(NUS)을 지원하여 진행하는 사업으로, 생산된 바이오가스로 전기를 생산하여 혐기성소화조와 푸드센터의 휴대폰 충전소, 선풍기 등에 사용하고, 남은 소화액은 조경용 비료로 사용하고자 그 효능을 테스트 중임
  - 이스트 코스트 라군 푸드 빌리지는 혐기성 소화조를 수용할 수 있는 공간이 있고, 근처에 위치한 해변공원(East Coast park)에서 비료를 편리하게 사용할 수 있어 시범사업 부지로 선택됨
- 이번 시범사업을 통해 음식물쓰레기 분리배출의 중요성과 재활용에 대한 인식을 개선할 목적으로 사업이 원활하게 진행되도록 환경청과 국립대학은 식당 등 관계자들을 적극적으로 참여시킬 예정임
  - 관련 포스터와 옥외광고 등 홍보와 식당·청소부 교육을 통해 관광객, 손님에게 시범사업의 내용, 사용한 그릇의 올바른 반납, 음식물쓰레기를 다른 쓰레기와 사전 분리 등을 강조할 예정임



이스트 코스트 라군 푸드 빌리지 음식물쓰레기 처리 계통도

<출처 : <https://mothership.sg/2021/11/east-coast-food-village-food-waste-pilot>>