ISSN 2733-9696(온라인)
ISSN 2733-9572(인쇄본)

2022
Vol.3 No.20

GTC BRIEF

플라스틱 재활용 시장 및 산업 동향과 시사점

김영권 / 최고봉 / 염성찬

GTC 녹색기술센터
GREEN TECHNOLOGY CENTER

ISSUE
20

플라스틱 재활용 시장 및 산업 동향과 시사점

김영권 / 정책연구부 ykkim@gtck.re.kr
최고봉 / 정책연구부 gchoi0322@gtck.re.kr
염성찬 / 정책연구부 shiney@gtck.re.kr

하이라이트

• 플라스틱 재활용 기술은 폐기된 플라스틱이 인간 및 지구환경에 미치는 유해성을 일정 부분 저감할 수 있으며, 순환경제를 구축하는 데 있어서 핵심적인 수단임

• 플라스틱 생산은 전 세계 온실가스 배출량의 3.4%를 차지하고 있으며, 이를 저감하기 위해서는 플라스틱의 여타 친환경 소재로의 대체, 플라스틱 폐기물 자체의 저감, 플라스틱 재활용 등이 요구됨

• 세계 플라스틱 재활용 시장은 '22년 기준 약 59조 원의 규모로 추산되며, 그 중 포장재 재활용 분야의 경우 '19년 기준으로 약 12조 원에 달함

• 국내 플라스틱 재활용 분야의 시장은 '19년 이후 연평균 6% 성장률을 보이며, '26년 기준 약 2조 6,596억 원 수준까지 성장할 것으로 전망됨

• 향후 우리나라는 플라스틱 폐기물 저감과 재활용률 증진을 위해 플라스틱 폐기물의 품질을 개선하고, 플라스틱 보급 확대를 규제함과 동시에, 열적 재활용 비중을 확대할 필요가 있음

• 또한, 재활용 가능한 플라스틱 포장재의 활용 촉진 및 관련 투자를 확대하는 등 공공과 기업이 상호 협력하여, 플라스틱 재활용 제품의 사용을 촉진하고, 더욱 활성화할 필요성이 있음

키워드

• 폐플라스틱(Plastic Waste), 플라스틱 재활용(Plastic Recycling), 시장 동향(Market Trend), 탄소중립(Carbon Neutrality), 순환경제(Circular Economy)

배경 및 필요성

탄소중립 사회 및 순환경제 구축을 위한 플라스틱 재활용

• OECD(2022)에 따르면 전 세계 플라스틱 생산은 '19년 기준 4억 6,000만 톤으로, 전 세계 온실가스 배출량의 3.4%를 차지하고 있음[1),2)]

– 대규모의 플라스틱 수요 및 생산에 따라 발생하는 플라스틱 폐기물 역시 증가하고 있으며, '19년에는 전 세계에서 약 3억 5,300만 톤의 플라스틱 폐기물이 발생함

1) OECD 홈페이지, url.kr/t6ln9q (검색일: 2022.12.09.)
2) OECD, Global Plastics Outlook, oecd-ilibrary.org/environment/data/global-plastic-outlook_c0821f81-en (검색일: 2022.12.09.)

- 플라스틱 제품과 플라스틱 폐기물 발생을 근본적으로 억제하는 것은 현실적으로 불가능함으로, 폐기된 플라스틱을 적절히 재활용할 수 있는 기술 개발이 절실히 요구됨
  * 일반적인 폐기물 관리의 위계(Hierarchy) 상 폐기물 발생을 근본적으로 방지하는 것이 최우선순위이며 폐기물의 재사용·재활용 및 적절한 처분은 후순위에 해당함
  - 최근 세계 각국은 생분해성 플라스틱, 바이오매스 플라스틱 등 기존의 화석연료 기반 플라스틱을 대체할 수 있는 원료 및 기술 개발에 집중하고 있음

- 우리나라도 플라스틱 폐기물을 활용하여 시멘트 및 석유화학 업종의 온실가스 배출 저감*을 꾀하고 있으며, 2022년 10월에 발표된 「탄소중립 녹색성장 추진전략」에서는 순환경제로의 전환을 전략으로 내세우며, 플라스틱의 재활용을 명시함과 동시에 재제조 산업을 활성화하고자 함
  * 2021년 10월에 발표된 「2050 탄소중립 시나리오 세부 산출근거」에 따르면 폐플라스틱을 시멘트 생산의 연료로 활용하거나 석유화학 산업에 활용하는 등의 방안이 반영되어 있음

- 단순히 플라스틱 폐기물에 의한 유해성 저감만이 목적이 아닌 고부가가치를 창출할 수 있는 녹색성장의 기회로 활용하기 위해서는, 다수의 민간기업이 참여하여, 플라스틱 재활용 시장을 활성화할 필요성이 있음
  - 이에 본 브리프는 국내외 플라스틱 재활용 시장 및 산업 동향을 조사·정리하여 국내 플라스틱 재활용 분야로의 시사점을 제공하고자 함
    ※ 본 브리프는 「2022 녹색산업 인사이트 – 플라스틱 재활용」(2022.12)[3]의 내용을 발췌하여 요약·정리한 내용임

플라스틱 재활용 기술

플라스틱 재활용 기술의 개념과 구분

- 플라스틱 재활용 기술은 폐플라스틱을 회수, 선별, 가공하여 재이용하거나 원료·연료로서 활용하는 기술을 말하며, 플라스틱 재활용은 재활용의 방식 또는 폐플라스틱의 발생단계에 따라 구분할 수 있음[4][5]

- 플라스틱 재활용을 재활용 방식에 따라 구분할 경우, 물리적 재활용(Mechanical Recycling), 열적 재활용(Thermal Recycling), 화학적 재활용(Chemical Recycling)으로 구분할 수 있음
  - (물리적 재활용) 선별, 파쇄, 성형 등을 통하여 플라스틱 펠릿 및 제품으로 전환하는 방식
  - (열적 재활용) 폐플라스틱의 가연성과 발열량을 이용하여 연료화하거나 소각하여 활용하는 방식
  - (화학적 재활용) 화학적 분해를 통하여 연료를 회수하거나 원료 형태로 전환하는 방식

- 플라스틱 재활용을 폐플라스틱의 발생단계에 따라 구분할 경우, 포스트 컨슈머 재활용(Post-Consumer Recycled)과 프리 컨슈머 재활용(Pre-Consumer Recycled)로 구분할 수 있음[6]

3) 서울시 녹색산업지원센터(2022), 2022 녹색산업 인사이트 – 플라스틱 재활용, 2022.12
4) 김정호(1994), 폐플라스틱 재활용 기술 현황, 화학공업과 기술, 제 12권 제 1호
5) Frost & Sullivan(2022), South Korean Plastic Waste Management Growth Opportunities, '22.01
6) 연구개발특구진흥재단(2021), 플라스틱 폐기물 관리 시장, '21.05

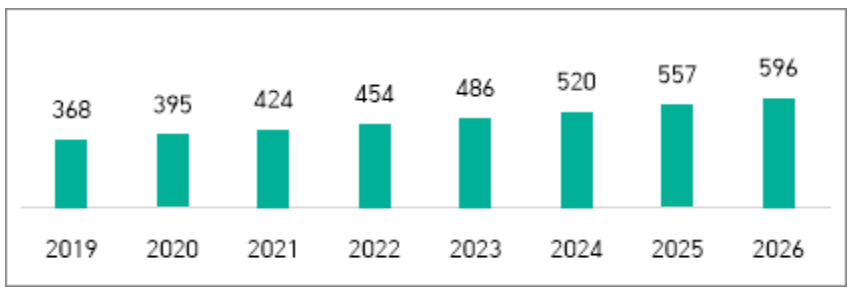
- (포스트 컨슈머 재활용) 최종소비자가 플라스틱 제품을 사용한 후, 추가 사용이 불가능한 플라스틱 제품을 재활용하는 것을 의미함
  ※ 포스트 컨슈머 재활용 플라스틱은 식음료 및 화장품 용기 등과 같은 중고 제품을 이용하여 재활용하는 것으로, 재활용 페트병, 포장 용기, 섬유 등 플라스틱 제품의 제조에 활용 가능
- (프리 컨슈머 재활용) 플라스틱 제품을 최종소비자가 사용하기 전, 플라스틱 제품의 생산단계에서 발생하는 폐플라스틱을 재활용하는 것의 의미함

국내외 시장 동향

글로벌 시장 동향

- 현재 전 세계 플라스틱 재활용 시장은 '22년 기준 약 454억 달러로 추산되며, 이는 한화로 약 59조 원에 달함[7)]
  - 세계 플라스틱 재활용 시장은 '26년까지 약 596억 달러의 규모를 달성할 것으로 전망되며, 약 7.4%의 연평균 성장률을 보임

그림 1 글로벌 플라스틱 재활용 시장 전망 (단위: 억 달러)

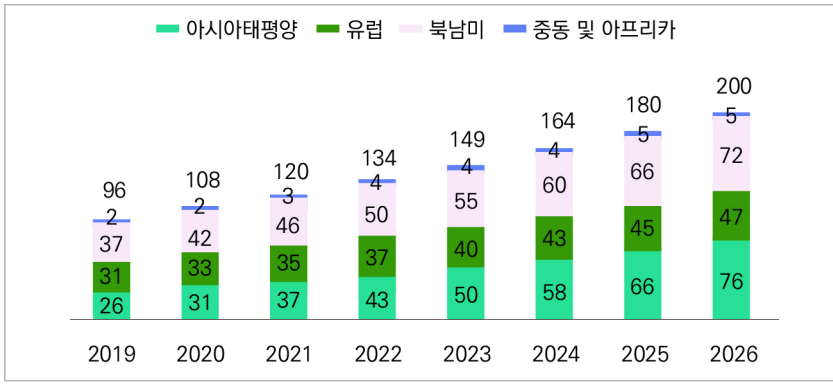


출처 : PwC(2022)

- 플라스틱 재활용 배출량 중 약 40%를 차지하며 가장 큰 규모를 보이고 있는 플라스틱 포장재의 경우, 관련 재활용 시장은 2019년 기준 약 96억 달러의 규모로 추산되고 있으며, 한화로 이를 환산할 경우 약 12조 원과 같음 [8)]
  - 플라스틱 재활용 시장은 '26년까지 연평균 10%의 성장률을 보일 것으로 전망되며, 이후 약 40.1억 달러 규모로 성장할 것으로 추정됨
  - 각 지역별 시장도 전반적으로 성장할 것으로 전망되나, 특히 아시아태평양 지역의 시장의 성장이 두드러지게 나타나 '26년에 북남미 지역 시장을 넘어서 가장 큰 규모로 성장 할 것으로 전망됨

7) PwC(2022), 순환경제로의 전환과 대응전략, '22.04
8) Frost & Sullivan(2019), Future of Circular Economy in the Plastic Packaging Recycling Market, Forecast to 2030, '19.07

그림 2 글로벌 플라스틱 포장재 재활용 시장 전망 (단위: 억 달러)

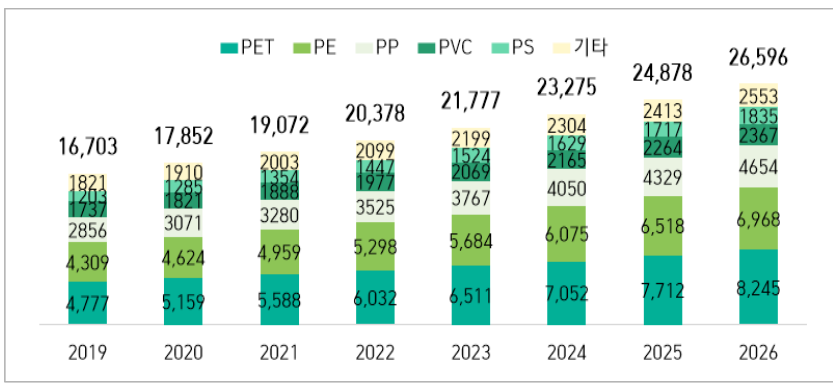


출처: Frost & Sullivan(2019)을 바탕으로 재구성

국내 시장 동향

- 국내 플라스틱 재활용 시장은 '19년 기준 약 1조 6,703억 원 정도의 규모를 보유하고 있는 것으로 추산되며, 연 6.0% 성장하여, '26년에는 약 2조 6,596억 원 수준까지 성장할 것으로 전망됨[9)]
  - 품목별 시장 규모의 경우 현재 폴리에틸렌테레프탈렌과 폴리에틸렌 분야가 가장 큰 시장을 형성하고 있으며, '26년에도 지속될 것으로 전망됨

그림 3 국내 플라스틱 재활용 시장 전망 (단위: 억 달러)



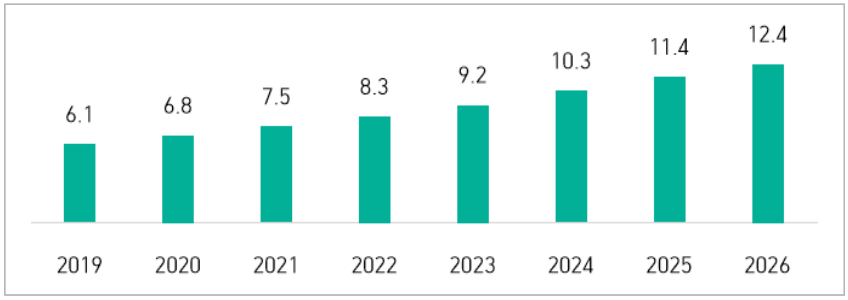
*품목: 폴리에틸렌테레프탈렌(PET), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리염화비닐(PVC), 폴리스틸렌(PS)
출처: PwC(2022)

9) Frost & Sullivan(2019), Future of Circular Economy in the Plastic Packaging Recycling Market, Forecast to 2030, '19.07

• 국내 플라스틱 재활용 시장의 경우 '19년 기준 약 6.1 MT의 규모로 추산되었음[10)]

– 플라스틱 재활용 시장 또한 '26년까지 지속적으로 증가할 것으로 예측되며, 약 12.4 MT의 규모에 도달하여 연평균 9.3%의 성장률을 보여줄 것으로 전망됨

그림 4 국내 플라스틱 재활용 처리량 규모 및 전망 (단위: MT)



출처: Frost & Sullivan(2022)

국내외 산업 동향 분석

국내외 산업 동향

• **(물리적 재활용 분야)** 선별→파쇄→성형 등의 프로세스를 통해 폐플라스틱을 플라스틱 펠릿 혹은 여타 제품으로 전환하는 방식을 활용한 분야[11)]로, 각국에서 다양한 기업들이 활동하고 있으며, 인수합병을 통한 가치사슬 확장을 도모하고 있음[12)]

표 1 물리적 재활용 산업 관련 주요 기업별 동향

기업명/국적	기업 동향
오르왁 (스웨덴)	• 압축기 및 베일링 장비 제조 및 유통 기업 • 5:1-20:1의 압축비를 제공할 수 있는 장비 기술 보유
베올리아 (프랑스)	• 2019년 국내 기업인 독산과 DSPL을 인수하여 가치사슬의 확장 도모 • 플라스틱 재활용을 통해 펠릿 및 화합물 제품 생산
롯데케미칼 (한국)	• 국제적으로 30개 이상의 기업과 공급 계약을 체결하여 원재료 공급의 안정성 확보 • '30년까지 판매량을 '21년 대비 4배 이상 증진할 계획 발표(6만 톤→26만 톤)
SK에코플랜트 (한국)	• '22년 국내 소재의 플라스틱 재활용 원료 생산 기업인 DY폴리머와 DY인더스를 인수하여 폐플라스틱 플레이크와 펠릿의 국산화 도모 • 폐플라스틱 플레이크와 펠릿의 경우 수입 의존도가 높아 국내 생산 업체가 필요한 실정임
씨엔텍코리아 (한국)	• 가전기기 내 폐플라스틱을 활용한 펠릿 생산 기업

출처: 워터저널 [Global Issue] 유럽 친환경·수처리 기술 서울서 한자리에 모인다, (19.09.03.), 베올리아 홈페이지, 롯데케미칼 온라인 공개자료, SK에코플랜트 홈페이지, 전자제품 친환경 재활용 클러스터(EFRC) 홈페이지를 바탕으로 저자 재구성

10) Frost & Sullivan(2019), Future of Circular Economy in the Plastic Packaging Recycling Market, Forecast to 2030, '19.07
11) 김정호(1994), 폐플라스틱 재활용 기술 현황, 화학공업과 기술, 제 12권 제 1호
12) 각 기업별 홈페이지와 보도자료 등을 바탕으로 내용을 종합하여 도출하였으며, 분석 내용은 각 기업별로 〈표 1〉로 정리하였음

• **(화학적/열적 재활용 분야)** 폐플라스틱을 연료화하거나 소각하여 그 에너지를 활용하는 방식인 열적 재활용 기술과 화학적 분해를 통한 플라스틱의 연료 및 원료화를 도모하는 방식인 화학적 재활용 기술을 활용한 산업 분야[13]로, 에너지 및 석유화학 기업 등이 주로 활동하고 있음[14]

표 2 화학적/열적 재활용 산업 관련 주요 기업별 동향

기업명/국적	기업 동향
플라스틱에너지 (영국)	• 열혐기성전환 기술을 독점 보유하고 있어, 플라스틱을 나프탄 및 디젤로 전환하여 활용 가능
리첸소사 (독일)	• 촉매액화공정을 통한 플라스틱의 탄화수소 혼합물화 공정 개발
써모셀렉트 (스위스)	• 열분해가스화용융 및 가스화개질방식 기술을 보유하고 있어 폐플라스틱 가스화를 통한 사업 영위 중
에너캠 (캐나다)	• 폐플라스틱 가스화를 위한 기포유동층 가스화 기술을 개발하여 바이오 메탄올 및 에탄올 합성 공정을 상업화 시도 중
에바라 (일본)	• 일일 생산량이 300톤에 달하는 폐플라스틱 열분해유 시설 2기 운전 중 • 추후 생산수율 극대화 및 열분해유 정제를 거친 납사 생산을 목표로 하고 있음
롯데케미칼 (한국)	• '30년까지의 단계적인 목표를 바탕으로 한 계획 보유 중 • (단기) 물리적 재활용 플라스팀 제품 판매량 44만 톤 달성 • (중장기) 화학적 재활용 플라스틱 제품 41만 톤 달성 • (중장기) 폴리에틸렌-폴리프로필렌 제품 15만 톤 생산
삼양패키징 (한국)	• 시화 공장에 약 430억 원의 투자를 진행하여 페트 플레이크 생산을 위한 신규 설비를 도입하여 '23년 말 운영을 목표로 사업을 진행하고 있음
제주클린에너지 (한국)	• 가열 분해 과정을 통해 석유화학 원료 생산이 가능한 열분해 유화기술 보유 • '19년 SK이노베이션과의 MOU를 통해 기술 고도화 도모 중

출처: 플라스틱에너지 홈페이지, 워터저널 [Global Issue] 유럽 친환경·수처리 기술 서울서 한자리에 모인다, (19.09.03.), 윤용승 외(2004), 에너캠 홈페이지, 머니투데이 기름 한 방울 안나는 나라인데…'비닐봉지'서 석유 터졌다, ('22.04.26), 롯데케미칼 홈페이지, 삼양그룹 홈페이지, SK 이노베이션 전문 보도채널을 바탕으로 저자 재구성

시사점

국내 플라스틱 재활용 시장으로의 시사점

• (플라스틱 폐기물의 품질개선 및 보급확대 규제) 전 세계는 플라스틱 폐기물의 품질개선 및 보급확대를 위한 규제를 개선하고 강화하고 있으며, 우리 정부도 이에 대한 대응책 마련이 필요

- EU는 일회용 플라스틱 지침을 통해 플라스틱 병에 2025년까지 최소 25%, 2030년까지 30%의 재활용 내용물을 포함하도록 요구하고 있으며(EU, 2019)[15], 캘리포니아 의회도 법안 Assembly Bill No. 793을 통해 플라스틱 음료 용기의 재활용 플라스틱의 비중을 2030년 최대 50%를 포함하도록 규정함[16]

13) 김정호(1994), 폐플라스틱 재활용 기술 현황, 화학공업과 기술, 제 12권 제 1호
14) 각 기업별 홈페이지와 보도자료 등을 바탕으로 내용을 종합하여 도출하였으며, 분석 내용은 각 기업별로 〈표 2〉로 정리하였음
15) EU(2019), 「DIRECTIVE (EU) 2019/904 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment (Text with EEA relevance) 」, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN (검색일: 2022.12.09.)

- 영국 관세청(HM Revenue & Customs)도 2022년 4월 1일부터 재활용 재료가 30% 미만인 플라스틱 포장지에는 수출입에 있어서 1톤당 세금 GBP 200를 적용하도록 규정함[17)]

• (재활용 기술 연구개발 필요성 강조) 재활용 기술에 대한 연구개발 투자는 비용을 낮추고 공급 품질을 개선하여 2차 플라스틱 재료의 품질을 향상

- 최근 전 세계적으로 순환 경제로의 전환이 가속화되고, 폐플라스틱을 재활용한 고형 폐기물 연료의 대기오염물질 배출 문제로 인하여 새로운 재활용 기술의 연구개발 필요성이 부각됨에 따라 우리나라의 경우 포스코 건설, 한화솔루션, 현대오일뱅크 등 대기업을 중심으로 기술개발이 가속화되고 있으며, 관련 기술개발을 촉진하고, 관련 기술을 선도하기 위해선 정부 차원에서 국가연구개발 사업을 보다 확대할 필요성이 있음

• (파트너십을 통한 협력 필요) 재활용 플라스틱의 생산량은 여전히 취약하며, 공공부문과 기업이 협력하여 재활용률 독려를 통해 더 큰 시장확대를 위한 노력이 필요

- 최근 재활용 기술의 중요성이 부각됨에 따라, 우리나라는 자국의 기업 및 관련 주요 선진국과의 기업 간 파트너십을 통하여 기술개발 및 상용화을 위한 협력을 확대하고 있으며, 주요 선진국과의 전략적인 기술 제휴를 보다 확대하여, 재활용 기술 분야의 새로운 시장 창출하고, 비즈니스 기회를 지속적으로 발굴할 필요성이 있음

• (재활용 가능 플라스틱 포장재로 전환) 기업에서도 소비 후 재활용 제품 활용 확대에 대한 자발적 선언이 필요

- 최근 국내 화장품 기업들이 '2030 화장품 플라스틱 이니셔티브 선언'을 통하여 재활용 가능 플라스틱 포장재로 완전한 전환을 도모하고 있으며, 민간 기업의 자발적인 참여를 지속될 수 있도록 관련 기술 규제 완화 및 인센티브 제공 등 다각적인 정책 지원이 요구됨

• (국내 폐플라스틱 열적 재활용 비중 확대) 많은 국가에서 재활용 플라스틱의 함량 표준 및 인센티브 제도를 도입하고 있으며, 우리 정부에서도 재활용 제품 활용에 대한 표준지침 마련을 구체화하여 세부이행을 적극적으로 지원할 필요가 있음

16) 켈리포니아 입법정보 시스템(California Legislative information), 「AB-793 Recycling: plastic beverage containers: minimum recycled content.(2019-2020)」 https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201920200AB793 (검색일: 2022.12.09.)

17) 영국 정부 홈페이지: Guidance Plastic Packaging Tax: steps to take, https://www.gov.uk/guidance/check-if-you-need-to-register-for-plastic-packaging-tax (검색일: 2022.12.09.)

Reference

1) 김정호(1994), 폐플라스틱 재활용 기술 현황, 화학공업과 기술, 제 12권 제 1호

2) 롯데케미칼 온라인 공개자료, 플라스틱 리사이클링 사업, '21.12

3) 롯데케미칼 홈페이지 보도자료, url.kr/s5hecu, 보도 일자: '22.09.30.

4) 머니투데이, 기름 한 방울 안나는 나라인데…'비닐봉지'서 석유 터졌다, 보도 일자: '22.04.26.

5) 베올리아 홈페이지, www.veolia.co.kr/ko/beolliaui-seobiseu/dogsandspl (검색일: 2022.12.09.)

6) 삼양그룹 홈페이지 그룹소식, www.samyang.com/HD03/Details/1867, 보도 일자: '22.01.25.7) 조일현·이재석(2020), 국제 신재생에너지 정책변화 및 시장분석, 에너지경제연구원

8) 서울시 녹색산업지원센터(2022), 2022 녹색산업 인사이트 – 플라스틱 재활용, 2022.12

9) 연구개발특구진흥재단(2021), 플라스틱 폐기물 관리 시장, '21.05

10) 영국 정부 홈페이지: Guidance Plastic Packaging Tax: steps to take, https://www.gov.uk/guidance/check-if-you-need-to-register-for-plastic-packaging-tax (검색일: 2022.12.09.)

11) 윤용승 외, 국내외 소각신기술 동향 ('04.11 소각기술협의회 교육세미나 발표 자료), www.iae.re.kr/post/916

12) 에너캠 홈페이지, enerkem.com/process-technology/technology-comparison/ (검색일: 2022.12.09.)

13) 워터저널, [Global Issue] 유럽 친환경·수처리 기술 서울서 한자리에 모인다, 보도 일자: '19.09.03.

14) 전자제품 친환경 재활용 클러스터(EFRC) 홈페이지, www.efrc.net/info/sum.asp (검색일: 2022.12.09.)

15) 켈리포니아 입법정보 시스템(California Legislative information), 「AB-793 Recycling: plastic beverage containers: minimum recycled content.(2019-2020)」 https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201920200AB793 (검색일: 2022.12.09.)

16) 플라스틱에너지(영국) 홈페이지, plasticenergy.com/ (검색일: 2022.12.09.)

17) EU(2019), 「DIRECTIVE (EU) 2019/904 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment (Text with EEA relevance) 」, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN (검색일: 2022.12.09.)

18) Frost & Sullivan(2019), Future of Circular Economy in the Plastic Packaging Recycling Market, Forecast to 2030, '19.07

19) OECD, Global Plastics Outlook, oecd-ilibrary.org/environment/data/global-plastic-outlook_c0821f81-en (검색일: 2022.12.09.)

20) OECD 홈페이지, url.kr/t6ln9q (검색일: 2022.12.09.)

본 내용은 녹색기술센터(GTC)의 주요사업 「탄소중립 신규 중소형 R&D 추진 타당성 분석 모델개발 연구」의 일환으로, 「2022 녹색산업 인사이트 – 플라스틱 재활용」(2022.12) 내용의 일부를 요약·정리한 것입니다.

GTC 녹색기술센터
GREEN TECHNOLOGY CENTER

04554 서울특별시 중구 퇴계로173
남산스퀘어 빌딩 17층
Tel. 02.3393.3900
Fax. 02.3393.3919~20
www.gtck.re.kr

* 본 GTC BRIEF의 내용은 필자의 개인적 견해이며, 센터의 공식적인 의견이 아님을 알려드립니다.