

# LETZero Product Book

 RECYCLED

 COMPOSTABLE

 BIO



LETZero 프로덕트북에 대한 문의사항은 아래로 연락주시기 바랍니다.

LG화학 브랜드팀

주소 \_ 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128 LG트윈타워

이메일 \_ brand@lgchem.com

웹사이트 \_ <https://www.lgchem.com>

본 LETZero 프로덕트북은 디자인 인쇄 과정에서 발생하는 환경오염과 자원 낭비를 최대한 줄이기 위해 디자인 시 별색, 코팅 공정을 지양했습니다. 또 FSC 인증 친환경 필프로 제작하고 인쇄 공정 시 친환경 공기를 잉크를 사용해 유해 성분 사용을 최소화했습니다.





### LG화학 친환경 소재 브랜드 - LETZero

LETZero는 'Let(하게하다, 두다) + Zero(0)'의 조합어로,

'환경에 해로움을 제로로, 탄소배출 순증가를 제로로 하겠다'는 뜻입니다.

LETZero는 폐플라스틱을 재가공한 '리사이클 제품', 재생 가능한 식물성 원료로 만든 '바이오 소재',

옥수수에서 추출한 포도당 및 페글리세롤 등을 활용해 만든 '생분해 소재' 등

친환경 소재군을 통합하는 마스터 브랜드입니다.

04

LETZero Product

06

리사이클 소재

PCR

Circular Balanced

24

생분해 소재

COMPOSTFUL™

PLA

PLH

32

바이오 소재

Bio-Circular Balanced

Bio-Based



## LETZero Brand



~을 하게하다

제로(0)

### Brand Name

LG화학의 친환경 소재 브랜드,  
LETZero는 Let(하게 하다, 두다)+Zero(0)의  
합성어로 '환경에 해로움을 제로로,  
탄소배출 순증가를 제로로 만들겠다'는  
LG화학의 의지를 담고 있습니다.

### Brand Design

지속가능한 환경과 미래를 위한 LG화학의  
소중한 약속을 'O'에 담아 지구와 LG화학이  
'함께 만들어가는' 보다 건강한 미래를  
시각화 했습니다.

### Brand Color

LETZero Jade  
Pantone 7466C C90 M10 Y30 K0  
R0 G154 B177  
#009AB1

LETZero Green  
Pantone 381C C30 M0 Y80 K0  
R199 G214 B79  
#C7D64F



# LETZero Product

LETZero는 환경을 오염시키는 탄소배출량을 줄이고, 지구 생태계의 유해함을 해결해 인류와 자연이 더불어 살아갈 수 있는 지속가능한 미래와 지구를 만들겠다는 LG화학의 의지가 담긴 브랜드입니다. 제품은 크게 세 종류로 구분됩니다.

폐플라스틱을 재가공한 '리사이클 소재', 재생가능한 식물성 원료로 만든 '바이오(Bio) 소재', 옥수수 등에서 추출한 포도당 및 페글리세롤 등을 활용해 만든 '생분해 소재'가 대표 제품입니다.

LG화학은 더 나은 인류의 미래를 위한 제로(0)의 여정을 LETZero와 함께 시작하겠습니다.



## 리사이클 소재

버려진 플라스틱을 수거해 분리, 분쇄 등을 거친 뒤 LG화학의 기계적/화학적 재활용 기술을 통해 재활용된 플라스틱 원료 소재입니다.

### 대표 소재

#### 기계적 재활용

PCR ABS, PCR PC & PC/ABS, PCR PE, PCR PP, PCR PVC, OBP

#### 화학적 재활용

Circular Balanced 소재



## 생분해 소재

미생물에 의한 작용으로 수개월 안에 물과 이산화탄소 등으로 자연 분해되는 친환경 생분해 플라스틱입니다.

### 대표 소재

COMPOSTFUL™, PLA, PLH



## 바이오 소재

식물에서 얻은 바이오 원료를 소재 생산 단계에서 사용해 탄소 발생을 대폭 줄인 친환경 소재입니다.

### 대표 소재

#### Bio-Circular Balanced

SAP, NPG, IPA, Acrylates, ABS, PE, PP, PC, PC/ABS, PVC, NBL, BR, SSBR 등

#### Bio-Based

Bio-PA, PLA





# Recycled Materials

---

## 리사이클 소재

기계적, 화학적 방식을 통해 다시 사용합니다.

LG화학은 폐플라스틱을 기계적 방식으로 재활용한 'PCR(Post-Consumer Recycled)' 소재 및 화학적 방식으로 폐플라스틱을 원재료 수준으로 되돌려 재생산한 'Circular Balanced' 소재를 생산합니다.

두 방식은 서로 상호보완적으로 작동하며 매립, 소각과 같은 폐기물 처리방식이 아닌 자원순환의 방식으로 지구에 미치는 환경적 손해를 최소화할 수 있습니다.

PCR

Circular  
Balanced





재활용 플라스틱으로 만든 소반

## 기계적 재활용 Post-Consumer Recycled

- PCR ABS
- PCR PC & PC/ABS
- PCR PE
- PCR PP
- PCR PVC
- OBP

### 새것처럼 다시 쓰는 친환경 플라스틱

PCR은 'Post-Consumer Recycled material'의 약자로 최종 소비자가 사용하고 버린 플라스틱을 재활용해 만든 것을 의미합니다.

LG화학은 버려진 TV, 컴퓨터, 냉장고 등 최종 소비자가 사용한 뒤, 수명이 다한 제품에서 플라스틱을 선별, 추출해 새것과 다름없는 수준의 플라스틱 소재를 기계적 방식으로 재생산하고 있습니다. LG화학이 생산한 PCR 플라스틱은 UL ECV(환경성주장검증), TUV(독일기술관리협회), GRS(국제재생섬유친환경인증마크) 등 친환경 인증기관의 PCR 함량에 대한 인증을 받았습니다.





# PCR ABS

## Post-Consumer Recycled Acrylonitrile Butadiene Styrene

LG화학은 재활용 ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene)를 활용하여 화이트 색상의 밝고 깨끗함은 물론 높은 품질을 갖춘 PCR ABS를 처음으로 개발했습니다. LG화학의 PCR ABS는 반복 재사용 하더라도 우수한 물성을 유지합니다.



기존 PCR ABS는 여러 색상이 혼합된 재활용 ABS를 활용했기 때문에 대부분 블랙(Black) 계열 색상으로 만들어졌습니다. 때문에 외관용(예: 백색가전 등)으로 사용하기에는 한계가 있었습니다. LG화학은 2020년 8월 세계 최초로 기존 물성과 견주어도 부족함이 없는 화이트(White) 색상의 PCR ABS 개발 및 양산에 성공했습니다. 화이트 색상의 PCR ABS 생산을 위해서는 제품 분쇄 단계 이전부터 밝은 색상의 제품들만 따로 분리하고 선별하는 과정이 필요합니다. 또한 백색 안료를 선택하고 배합하는 등의 기술이 필요합니다. LG화학은 재활용 ABS 선별과정을 표준화했으며, 독자적인 기술을 적용해 보다 완벽한 화이트 색상은 물론, 기존 ABS와 동등한 수준의 퀄리티를 갖춘 PCR ABS를 양산 중에 있습니다.



PCR ABS가 적용된 리모컨



PCR ABS 컬러시편

### 주요 특성

- 사용 후 폐기된 가전제품의 플라스틱을 원재료로 하기 때문에 버려지는 플라스틱 양을 줄여 지구환경에 도움이 됩니다.
- 플라스틱 소각이 줄어들기 때문에 미세먼지와 온실가스 배출량이 줄어듭니다.
- 화이트 색상을 포함한 밝은 컬러도 구현이 가능해 백색가전 등 제품 외관에 적용이 가능합니다.
- 여러 번의 압출 이후에도 물성 유지율이 우수하며, 버진(Virgin) 제품에 뒤지지 않는 열안정성과 내화학성을 갖추고 있습니다.

### 제조 과정

LG화학은 현재 기계적 재활용을 활용한 PCR ABS 제품을 생산하고 있습니다. 플라스틱을 재활용하기 위해서는 버려진 플라스틱 제품에서 ABS만을 분류하는 과정이 가장 중요합니다. 이후 불순물을 제거한 재생 플라스틱 원료에 LG화학의 기술력이 담긴 원료를 혼합해 최종 제품을 만듭니다.



### 적용 애플리케이션

가전 및 다양한 전자제품에 더해 자동차, 건축자재까지 PCR ABS의 수요와 용도는 날이 다양해지고 있습니다. 지금도 LG화학은 고객이 추구하는 다양한 제품 적용을 위해 연구 개발을 지속하고 있습니다.

### 주요 적용 제품

TV, 복사기, 공기청정기 등 가전제품



# PCR PC & PC/ABS

## Post-Consumer Recycled Polycarbonate

LG화학은 2009년, 엔지니어링 플라스틱인 폴리카보네이트(Polycarbonate, PC)의 재활용 제품인 PCR PC 및 PCR PC/ABS를 상업화 했습니다. PCR PC/ABS가 50% 혼합된 제품을 사용하면 일반 제품 대비 약 40%의 탄소절감효과를 기대할 수 있습니다.



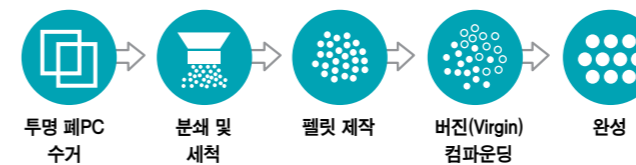
PC는 금속의 역할을 대신할 수 있는 공업 재료로 금속 및 세라믹을 대체할 수 있는 엔지니어링 플라스틱의 일종입니다. 소재는 투명하지만 강화 유리보다 150배 강하고 120℃ 이상의 열에도 견딜 수 있습니다. PCR 플라스틱은 사용한 후 버려지는 플라스틱을 회수해 재활용하기 때문에 비교적 적은 에너지로 제품 생산이 가능합니다. 또한 에너지 사용량 감소에 따른 탄소 발생량을 줄일 수 있고, 쓰고 버려지는 제품을 재활용 하기 때문에 폐기물을 줄인다는 측면에서도 환경에 큰 도움이 됩니다.

### 주요 특성

- 버려진 투명 PC를 원재료로 사용하기 때문에 폐플라스틱 양을 줄여 지구환경에 도움이 됩니다.
- 재활용 PC를 최대 90% 활용한 PCR PC 제품 및 최대 80%를 활용한 PCR PC/ABS 컴파운딩 제품을 생산 중입니다.
- 높은 재활용 소재 함유량에도 버진(Virgin) 소재의 품질과 동등한 수준의 내충격성, 내열성, 투명성을 달성했습니다.
- 강화 유리보다 150배 더 강하고 120℃ 이상의 열에도 견딜 수 있습니다. 또한 가공이 쉽고, 다양한 색상표현 및 내구성이 뛰어나 다양한 제품 외관에 사용이 가능합니다.

### 제조 과정

수많은 플라스틱 중 투명한 PC만을 선별해 수거하는 검증된 프로세스가 기초적으로 필요합니다. 수거된 투명 폐PC를 파쇄한 후, 세척하고 펠릿으로 제작합니다. 이후 버진(Virgin) 소재와 일정 비율로 섞어 최종 PCR 제품을 생산합니다.



### 적용 애플리케이션

뛰어난 내충격성, 내열성을 갖춘은 물론 가공이 쉬워 노트북, 시 스피커 등 전자기기는 물론, 자동차 내외장재에도 폭넓게 사용됩니다.

### 주요 적용 제품

노트북, TV, 복합기, 네트워크 장비, IT가전, Adaptor, Charger, 산업재, 자동차 내외장재, 건축물 외장재



PCR PC가 적용된 TV 셋톱박스



PCR PC/ABS 소재가 적용된 재활용 소반

# PCR PE & PCR PP

## Post-Consumer Recycled Polyethylene & Polypropylene

LG화학은 식품, 산업, 농업용 필름 및 생활용품 용기 등 일상생활에 밀접하게 활용되는 폴리에틸렌(Polyethylene, PE)과 자동차 소재부터 의료용까지 다양한 용도에 사용되는 폴리프로필렌(Polypropylene, PP)을 재활용한 PCR PE 및 PCR PP를 생산하고 있습니다.



LG화학은 일상 속에서 다방면으로 활용되는 범용 플라스틱인 PE, PP를 재활용하여, 높은 품질의 PCR PE와 PCR PP를 개발하였습니다. LG화학의 PCR 제품은 기존 버진(Virgin) 소재와 동일한 수준의 품질을 구현해 기존 용도에 완벽히 적용할 수 있습니다. 또한 필름용, 사출용 등 용도별로 다양한 PCR 제품이 있어, 고객이 원하는 다양한 제품에 적용 가능합니다.

### 주요 특성

- 사용 후 폐기된 플라스틱 포장재 등을 원재료로 사용하기 때문에 버려지는 플라스틱 양을 줄여 지구환경에 도움이 됩니다.
- 플라스틱 소각이 줄어들기 때문에 미세먼지와 온실가스 배출량이 줄어듭니다.
- 제품별 80~50%의 높은 재활용 소재 함유량에도 버진(Virgin) 소재의 품질과 동등한 물성을 달성했습니다.

### 적용 애플리케이션

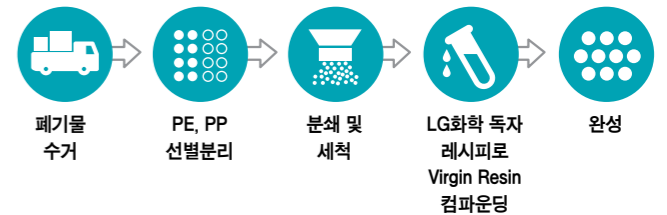
LG화학의 PCR PE, PP는 포장 필름, 용기, 뚜껑과 같이 다양한 형태와 용도의 포장재에 적용할 수 있으며, 이에 맞는 여러 제품군을 개발했습니다. 더 나아가 다양한 용도의 PCR PE, PP 제품 개발 연구에 박차를 가하고 있습니다.

### 주요 적용 제품

PCR PE : 연포장재, 스트레치랩, 중포백, 블로우 용기, 사출품 (팔레트, 크레이트 등)  
PCR PP : 사출용기/Cap

### 제조 과정

LG화학은 기계적 재활용 방식으로 PCR PE, PP 제품을 생산하고 있습니다. PE와 PP는 생활, 물류, 가전 등 산업 전반에 쓰이는 플라스틱으로, 플라스틱 폐기물의 대부분을 차지합니다. 따라서 PE, PP를 재활용하기 위해서는 선별 및 분리하는 과정이 가장 중요합니다. 이후 분쇄 및 세척 과정으로 불순물을 제거하고, 이렇게 만들어진 재생 플라스틱 원료에 LG화학의 기술력이 담긴 원료를 혼합해 최종 제품을 만듭니다.

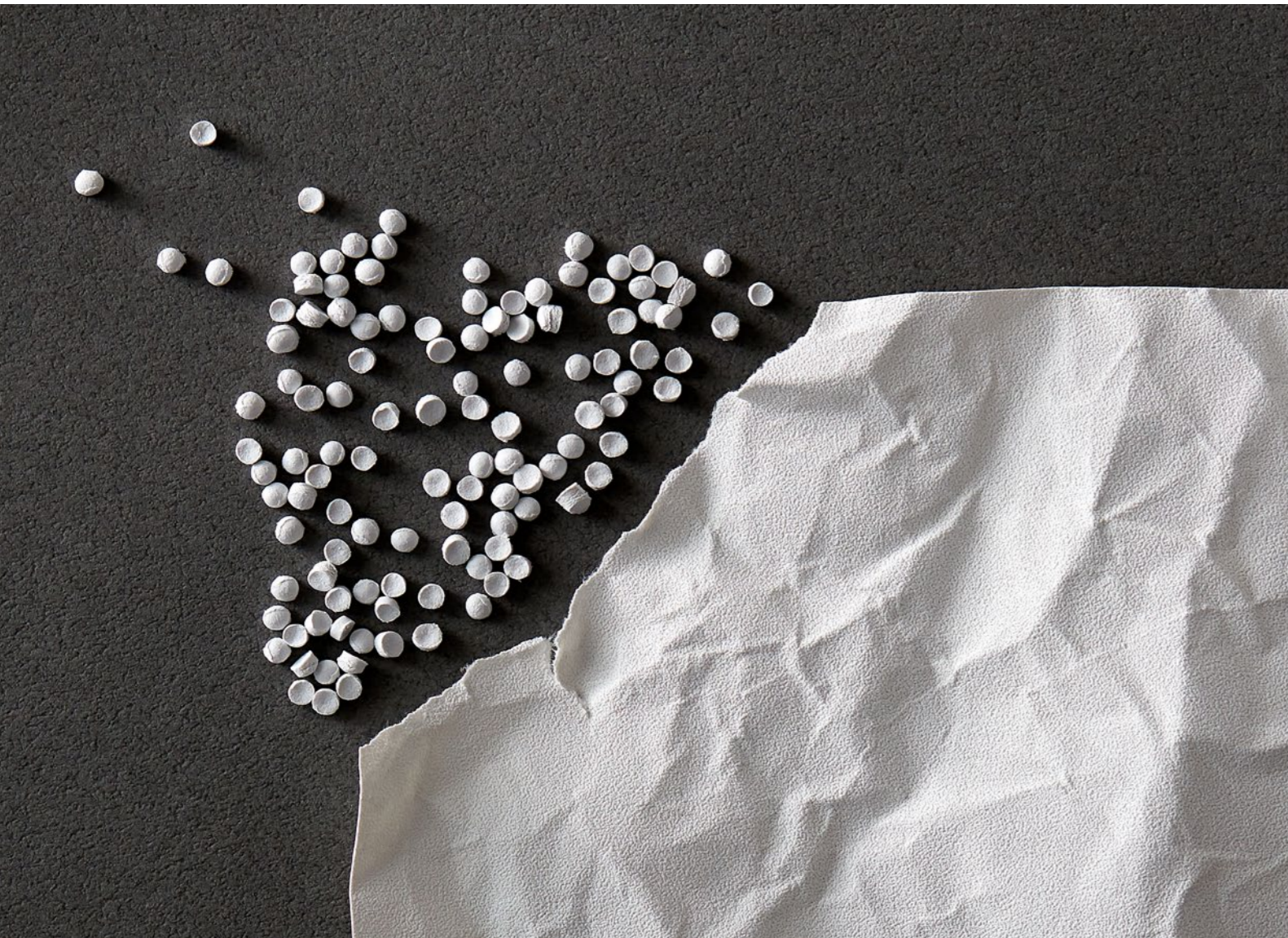


PCR PP



PCR PE





# PCR PVC

## Post-Consumer Recycled Poly Vinyl Chloride

PVC는 대표적인 범용 열가소성 플라스틱으로 건축재부터 생활용품 등에 이르기까지 다양한 분야에 널리 사용되고 있습니다. LG화학은 2023년부터 폐벽지, 페타포린, 폐인조가죽 등 재활용이 어려운 이종재질의 PVC 제품에서 PVC를 분리, 추출한 PCR PVC를 생산하고 있습니다.



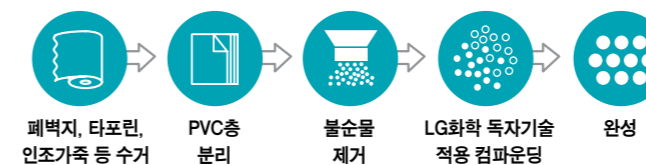
PVC는 파이프, 사시, 바닥재, 전선 등 일부 범용제품 내에서만 일부 재활용이 가능했고, 그 외 일상 생활에 사용된 PVC는 대부분 매립되거나 소각되었습니다. LG화학은 소각되거나 매립되던 폐벽지, 페타포린, 폐인조가죽 제품을 수거, 분류, 재생산하는 자원 선순환 시스템을 구축했습니다. 일상생활에 활용되는 대부분의 PVC 제품들은 종이, PET 등 다양한 소재가 PVC와 함께 섞여 있어서 고순도 제품생산을 위한 기술이 필요합니다. 또한 재활용 업체와의 협업을 통해 재활용이 어렵고 불가한 폐PVC 제품을 수거, 분류, 재생산하여 기존 PVC 원료와 동일한 수준의 품질을 구현했고, 이를 다양한 제품에 적용합니다.

### 주요 특성

- 매립, 소각되던 폐벽지, 페타포린, 폐인조가죽을 원재료로 활용하기 때문에 버려지는 플라스틱 양을 줄여 지구환경에 도움이 됩니다.
- 제조 시 발생하는 탄소배출이 일반적인 PVC 대비 약 40%까지 감축됩니다.
- 최대 100%의 재활용 PVC를 활용한 파우더, 펠릿 형태의 PCR PVC 생산이 가능합니다.
- 지자체와 PVC 폐벽지 재활용을 위한 수거 체계 구축 시범사업을 추진하여 지역사회와 연계한 친환경 제품 개발과 적용 분야를 지속 확대하고 있습니다.

### 제조 과정

단일 소재가 아닌 이종 소재의 폐PVC 제품에서 기계적/물리적 방식을 통해 PVC만을 분리하여 재생원료를 만듭니다. 이후 불순물 제거 공정 및 컴파운딩 등 품질 고도화 과정을 거친 후, 펠릿 또는 파우더 형태의 최종 PCR 제품을 생산합니다.



### 적용 애플리케이션

LG화학의 고순도 PCR PVC를 활용하면, 기존 제품과 동일한 새제품 생산이 가능해 제품 내에서 순환체계(inner-cycle)를 구축할 수 있습니다. 동일 제품 제작은 물론, 바닥재, 가방 등 실생활에 쉽게 접할 수 있는 다양한 제품에도 적용 가능합니다.

### 주요 적용 제품

바닥재, 타포린 및 인조가죽(자동차 시트/소파/가방/수첩 등)



펠릿 및 파우더 형태의 PCR PVC



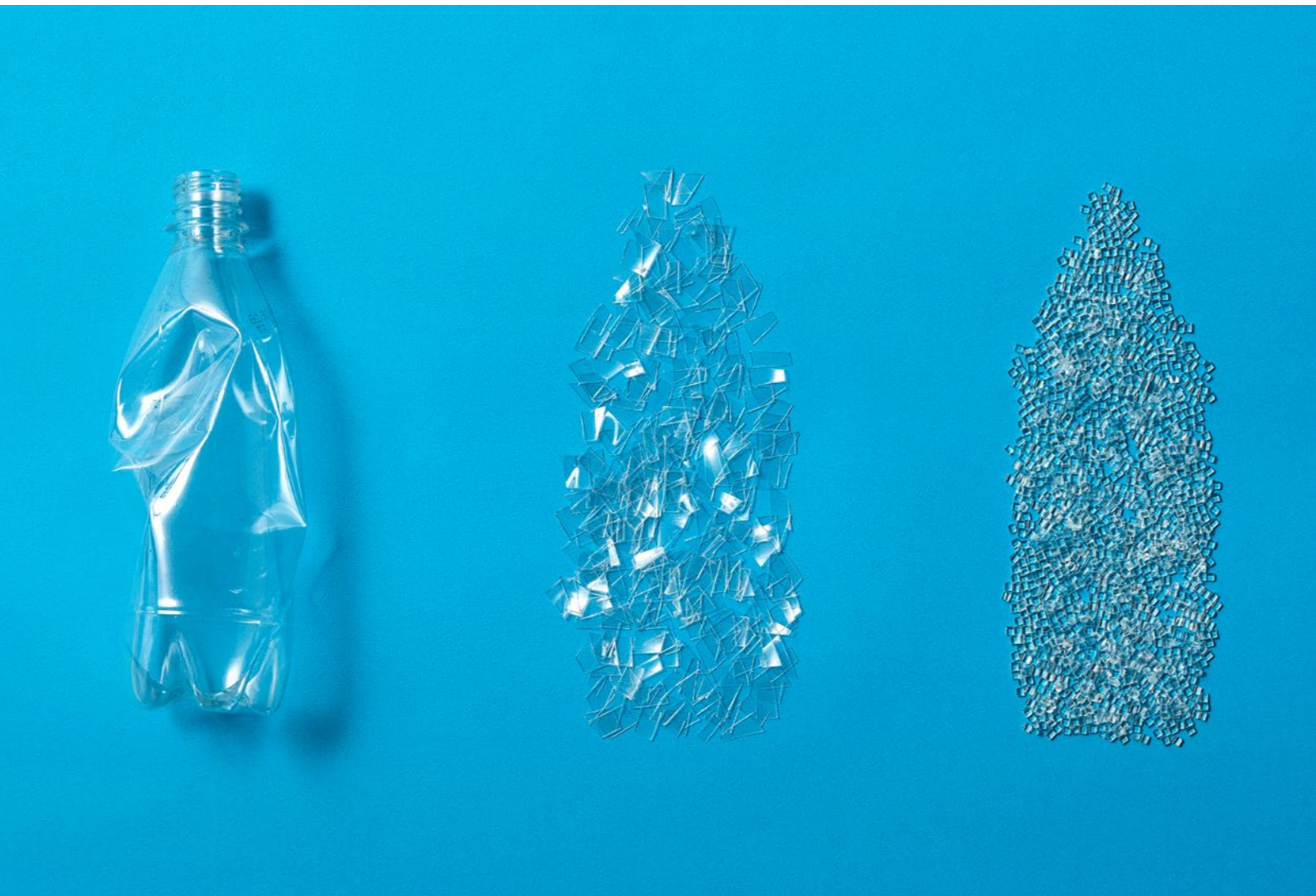
타포린백을 재활용한 PCR PVC



# OBP

## Ocean Bound Plastic

OBP(Ocean Bound Plastic)는 '해양에 유입될 위험이 있는 플라스틱'으로 정의되는 플라스틱 폐기물입니다. 해안가 근처의 플라스틱 폐기물은 비, 바람, 조수, 강의 흐름 또는 홍수로 인해 바다로 유입될 수 있습니다. OBP 역시 선별, 분류, 세척 등의 과정을 거쳐 다양한 재활용 플라스틱으로 재생산이 가능합니다.



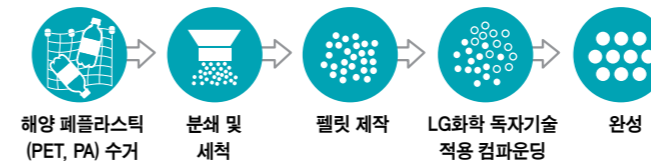
OBP(Ocean Bound Plastic)란 해안에서 50km 이내에 버려진 모든 크기의 플라스틱 폐기물을 뜻합니다. OBP를 재활용하면 플라스틱이 해양으로 유입돼 해양 폐기물이 되는 것을 선제적으로 막을 수 있고, 이를 통해 해양생물을 보호할 수 있습니다. LG화학은 해양생태계 보존을 위해 연안에서 50km 내 버려진 그물망, 페트병으로 재활용 플라스틱을 생산하고 있습니다.

### 주요 특성

- 바다에 손쉽게 유입될 수 있는 플라스틱 쓰레기를 수거해 재활용 플라스틱을 만들기 때문에 해양생태계를 보호하는데 큰 도움이 됩니다.
- 해양 쓰레기의 가장 큰 부분을 차지하는 폐그물망, 페트병을 재활용해 OBP PET, OBP PA 제품을 생산합니다.
- 친환경인증심사기관을 통해 OBP의 수거부터 최종 제품 생산까지 모든 공급 체인(Supply Chain) 검증이 가능합니다.

### 제조 과정

해안에서 50km 이내에 버려진 폐어망(PA), 페트병(PET)을 수거해 소재, 색상 등을 분류합니다. 이후 분쇄 및 세척 과정을 통해 폐어망과 페트병에 남아있는 불순물을 제거합니다. 이렇게 만들어진 재생 OBP 원료에 LG화학의 기술력이 담긴 원료를 혼합해 최종 OBP 제품을 만듭니다.



### 적용 애플리케이션

해안가에서 수거한 페트병, 폐어망을 잘게 분쇄하고 세척해 펠릿을 만든 뒤, LG화학의 독자적 기술로 여러 엔지니어링 플라스틱과 컴파운딩하면 전자제품 내외장재는 물론, 자동차 부품에 이르기까지 여러 산업분야에 활용되는 부품으로 재사용 가능합니다.

### 주요 적용 제품

- OBP PET: 가구 및 각종 전자제품, 자동차 부품 등
- OBP PA: 스마트워치, 스위치 및 자동차 부품 등



해양 페트병과 어망으로 만든 'OBP PET' 및 'OBP PA' 펠릿





화학적 재활용 방식을 통해 폐플라스틱에서 추출한 'Circular 열분해유' 및 '정제 열분해유'

# 화학적 재활용

## Circular Balanced Materials

### 화학적 방식을 통해 기초원료 상태로 되돌립니다

기계적 방식으로 재활용이 어려운 폐비닐 및 복합재질 플라스틱도 화학적 방식을 통해 'Circular 열분해유'로 재활용이 가능합니다. 'Circular 열분해유'는 화학연료 기반의 기존 공정에 투입되는 원료를 대체해 다양한 플라스틱 소재 생산에 사용됩니다. LG화학의 'Circular 열분해유'로 생산한 'Circular Balanced' 소재는 일반적인 방식으로 생산된 플라스틱과 동일한 수준의 품질을 갖추고 있으며, ISCC Plus (Circular Economy) 인증 제공이 가능합니다.





# Circular Balanced Materials

LG화학은 화학적 재활용 방식을 통해 기존의 기계적 재활용 방식으로 재활용이 어려웠던 저품질 또는 복합재질의 폐플라스틱을 재활용하고 있습니다. 화학적 재활용 방식을 통해 폐플라스틱을 초기 원료단계로 되돌려 기존의 일반적인 플라스틱과 동일한 품질의 플라스틱으로 재생산이 가능합니다.



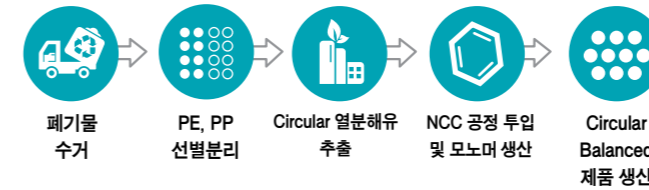
화학적 재활용은 화학공정으로 폐플라스틱을 분해해 플라스틱의 기초원료 또는 고분자 형태로 재활용하는 방식입니다. LG화학은 초임계 열분해 기술을 통해 폐플라스틱에서 'Circular 열분해유'를 생산하고, 이를 다시 공정에 투입하여 'Circular Balanced' 소재를 생산할 수 있습니다.

## 주요 특성

- 화학적 재활용 방식으로 생산한 플라스틱은 일반 플라스틱과 동일한 품질을 갖추고 있으며, 수 차례 반복해서 재활용을 해도 품질저하가 발생하지 않습니다.
- 기존에 재활용이 어려웠던 과자봉지, 비닐 뚜껑 등 복합재질의 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP) 플라스틱을 초임계 열분해 기술을 활용해 플라스틱 재생산이 가능한 Circular 열분해유로 되돌릴 수 있습니다.
- 화학적 재활용을 통해 얻은 Circular 열분해유를 NCC에 투입하면 다양한 Circular Balanced 소재 생산이 가능합니다.

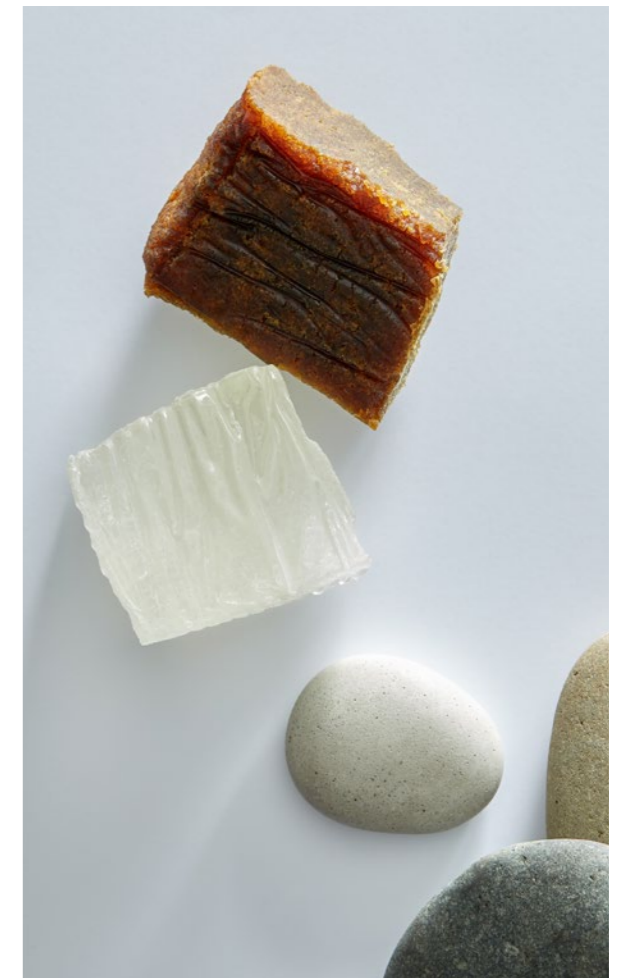
## 제조 과정

고온·고압의 초임계 수증기를 활용한 '초임계 열분해' 방식으로 폐플라스틱을 분해합니다. 과자 봉지나 즉석밥 비닐 뚜껑, 용기 등을 열분해하여 다시 석유화학 공정에 넣을 수 있습니다. 10톤 가량의 비닐/플라스틱 쓰레기를 투입할 시, 약 8톤의 Circular 열분해유 추출이 가능하며, 나머지 2톤 가량의 부생가스는 다시 공장 운전엔 필요한 에너지로 재사용할 수 있습니다.



## 향후 계획

- 2023 / 충남 당진 초임계 열분해유 공장 착공
- 2024 / 당진 공장 완공 (연산 2만톤)



Circular 열분해유를 투입해 만든 Circular Balanced 합성고무 소재





# Compostable Materials

---

## 생분해 소재

자연으로부터 와서 자연으로 돌아갑니다

LG화학은 식물성 원료를 베이스로 만든 바이오 소재이면서 동시에 땅에서 수개월 내 분해되는 생분해 소재 개발에 앞장서고 있습니다. 또한 전 세계 시장에서 요구하는 탄소배출 절감 물론, 일회용품 규제 및 생분해 소재 수요 증가에 따라 비닐봉지, 일회용 컵 등 다양한 분야에서 적용할 수 있는 '바이오+생분해' 제품을 개발 중입니다.

COMPOSTFUL™

PLA

PLH



# COMPOSTFUL™

생분해 소재 솔루션 COMPOSTFUL™은 LG화학의 차별화 기술 및 원료 내재화를 바탕으로 고객 니즈에 부합하는 다양한 Grade를 제공합니다.

COMPOSTFUL™은 글로벌 생분해 인증보유 및 식품접촉물질규정을 준수하고 있습니다.



LG화학의 생분해 소재 솔루션인 COMPOSTFUL™은 특정 조건에서 6개월에서 2년 내 분해되는 바이오 플라스틱입니다. LG화학은 일회용품 규제 및 생분해 소재 수요 증가에 따라 다양한 분야에 적용할 수 있는 생분해·바이오 소재를 개발하고 있습니다.

COMPOSTFUL™ 생분해 인증



COMPOSTFUL™ 제품 중 'SF1000' Grade는 북미 및 유럽 글로벌 생분해 인증을 확보했습니다.

## 제품특성 및 기술지원

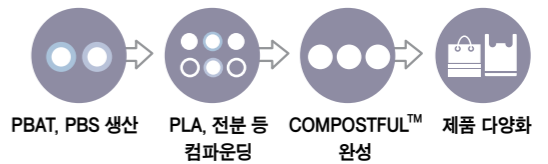
- LG화학은 다양한 생분해 소재(PBAT, PBS, PLA)를 직접 생산하며, 동시에 고객 맞춤형 컴파운드를 제공합니다.
- 최종 용도 및 가공 방식별 사용 가이드를 제공합니다.
- 글로벌 생분해 인증을 보유\*하고 있으며, 유럽 식품접촉물질규정을 준수합니다. \*타 Grade 인증/평가 진행 중

## Grade 정보

- COMPOSTFUL™ SF1000 | 생분해 컴파운딩용, 산업 퇴비화 인증 (북미, 유럽)
- COMPOSTFUL™ SF2110 | 연질 소재용
- COMPOSTFUL™ SF2110M | 농업용 Mulch 필름용

## 제조과정

COMPOSTFUL™은 LG화학이 생산하는 생분해 솔루션입니다. 폴리에스터 중합기술을 통해 생분해 소재(PBAT, PBS)를 생산하고, 여기에 Bio 기반의 생분해 소재인 PLA(Polylactic acid), 전분(Starch) 등을 컴파운딩하여 용도 및 고객 니즈에 적합한 소재를 제공합니다.



## 주요 특성

높은 유연성으로 농업용 멀치 필름, 일회용 봉투 등 필름류에 적용 가능합니다. PLA(Polylactic acid), 전분(Starch) 등과 컴파운딩하면 기존 플라스틱 소재(PE, PP 등)과 유사한 가공성 및 강도를 나타냅니다.

## 적용 제품

쇼핑백, 농업용 멀치 필름, 택배 포장재, 식품 포장재, 종이코팅, 커피캡슐, 기타 필름류

## 향후 계획

- 2023 / 시제품 3천톤 생산 (국내)
- 2024 / 연간 생산량 5만톤 (국내)
- 2028 / 연간 생산량 10만톤 확대



# PLA

## Poly Lactic Acid



PLA는 식물 유래 원료를 사용하여 생산하는 대표적인 바이오 플라스틱 중 하나입니다. 또한 일정 조건에서 수개월 내에 미생물에 의해 분해되는 생분해성 플라스틱이기도 합니다. 강성이 높고, 타 소재 적용이 용이하면서 유연성이 좋은 PBAT 등 다른 폴리머와의 컴파운딩을 통해 다양한 제품에 사용됩니다.

PLA는 옥수수, 사탕수수 등 식물 유래 원재료로부터 생산되는 바이오 플라스틱이자, 미생물에 의해 분해되는 생분해 플라스틱입니다. 두가지 특성을 모두 갖고 있기 때문에 폐플라스틱 문제 해결뿐만 아니라 탄소 저감에도 효과적입니다. 최근 각국의 플라스틱 규제 확대에 따른 바이오 및 생분해 플라스틱 수요 증가에 따라 PLA 제품 시장도 급성장이 예상됩니다.

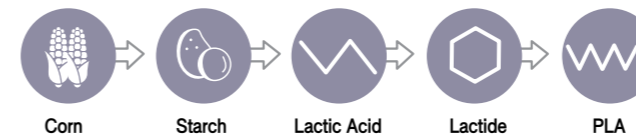


### 주요 특성

- 옥수수, 사탕수수 등을 발효시켜 생산된 젖산(Lactic acid)을 원료로 제조되며, 원료인 Lactic acid는 인체에 무해하여 식품 포장용기, 식기류, 의료용 소재로 사용됩니다.
- 강성이 높지만 잘 부러지는 특성이 있어, PBAT처럼 유연성이 뛰어난 생분해 플라스틱과의 컴파운딩을 통해 물성을 향상시켜 사용합니다.

### 제조 과정

PLA는 옥수수, 사탕수수에서 추출한 포도당을 발효시켜 생산된 Lactic Acid를 원료로 생산됩니다. Lactic Acid를 고리모양의 Lactide로 변환한 후, 고분자 중합 과정을 통해 PLA를 제조합니다. 원료의 배합이나, 중합 과정에 따라 다양한 Grade의 PLA 생산이 가능하며, PLA 물성의 약점을 보완할 수 있는 다른 소재와의 컴파운딩을 통해 다양한 애플리케이션에 적용될 수 있습니다.



### 적용 애플리케이션

인체에 무해한 제품의 특성을 활용하여 식품 포장재, 식기류 등에 주로 사용됩니다. 내열성을 향상 시킨 PLA는 일회용 제품 등 다양한 용도에 적용 가능합니다.

### 주요 적용 제품

각종 일회용 플라스틱, 식품 포장용기, 식기류 등

### 향후 계획

- 2025 / 시제품 1천톤 생산
- 2026 / 연산 7만 5천톤 양산





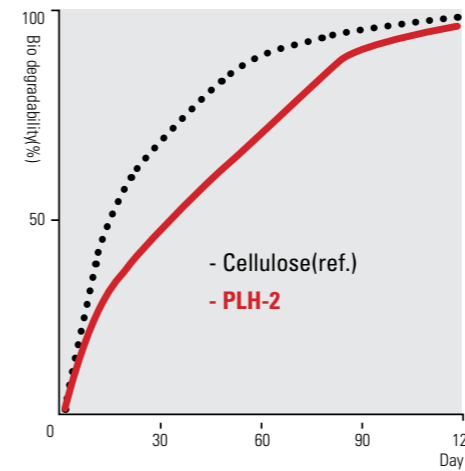
# PLH

## PolyLactate-co-Hydracrylate

LG화학이 개발한 PLH는 옥수수 성분의 포도당 및 페글리세롤을 활용한 바이오 함량 100%의 생분해성 소재로, 단일 소재로서는 유연성, 투명성 및 생분해성을 동시 만족할 수 있는 유일한 소재입니다.



기존 생분해성 소재는 물성 및 유연성 강화를 위해 다른 플라스틱 소재나 첨가제를 섞어야 해 각 제품별로 물성과 가격이 달라지는 한계가 있었습니다. 하지만 LG화학이 개발한 PLH는 단일 소재로 기존 생분해성 제품 대비 유연성은 최대 20배 이상 개선되었고, 가공 후에도 투명성을 유지할 수 있어 비닐봉투, 에어캡 완충재, 일회용 컵, 발포 제품 및 마스크 부직포 등 다양한 분야로 확대 적용이 가능합니다.



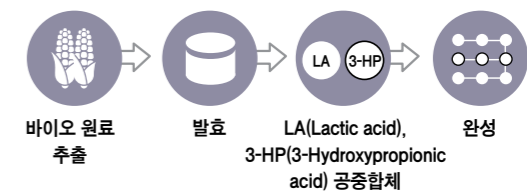
딘 서스코\*(DIN CERTCO)에서 진행한 PLH 생분해 실험결과 그래프  
\* 독일의 생분해 소재 국제인증기관

### 주요 특성

- 옥수수 성분의 포도당 및 페글리세롤을 활용한 바이오 함량 100%의 생분해성 소재입니다.
- 독일의 생분해성 소재 국제 인증기관인 '딘 서스코(DIN CERTCO)'에서 120일 이내 90% 이상 생분해되는 결과를 확인 받았습니다.
- 단일 소재로 기존 생분해성 제품 대비 유연성이 최대 20배 이상 개선되면서도 투명성을 유지합니다.

### 제조 과정

PLH는 LG화학에서 독자적으로 개발한 생분해 소재로, 100% 바이오 원료로부터 생산됩니다. PLH를 중합하기 위해 이용되는 단량체 중 하나인 3-HP(3-Hydroxypropionic acid)는 바이오매스를 이용한 미생물 발효로 생산됩니다. 3-HP는 고순도, 고수율로 생산이 어렵고, 정제가 복잡해 이를 활용한 소재 양산 개발에 성공한 사례가 없었으나, 오랜 연구 끝에 3-HP의 생산 및 정제 기술을 확보했습니다. 이를 통해 유연성을 개선하면서도 투명성을 유지하는 생분해 신소재 개발이 가능했습니다.



### 적용 애플리케이션

신소재의 구조 조절로 용도에 따른 기계적 물성을 다르게 구현할 수 있습니다. 이를 이용해 그레이트(Grade, 품질)를 달리하여 기존 생분해성 소재가 적용된 필름이나 용기, 컵 같은 패키징 분야 적용을 연구 중에 있습니다.

### 주요 적용 제품

각종 필름, 일회용 컵, 에어캡 완충재 등

### 향후 계획

- 2021 / 연구개발
- 2022 / 투자 및 생산 시작
- 현재 양산 R&D 진행중





# Bio Materials

## 바이오 소재

### 재생가능한 원료로 탄소 배출을 줄입니다

LG화학은 재생 가능한 소재에서 추출한 바이오 재생 원료(Bio-renewable feedstock)를 화석 원료(Fossil-Based Oil)와 함께 사용해 다양한 제품을 생산하고 있습니다. 특히 SAP(고흡수성수지), PO(폴리올레핀), ABS(고부가합성수지), PVC(폴리염화비닐) 등 총 58개 친환경 제품의 원료부터 생산·구매·판매 과정 전체에 대해서 국내 처음 ISCC Plus 인증을 받았습니다.('23년 7월 기준) 이를 바탕으로 LG화학은 원재료 생산부터 제품 출하까지 발생하는 모든 환경 영향을 평가하는 LCA(Life Cycle Assessment) 측면에서의 탄소 배출 절감 노력을 이어가고 있습니다.



Bio-Circular  
Balanced

Bio-Based





재생 가능한 식물성 기름에서 추출한 바이오 재생 원료(Bio-renewable feedstock)와 화석 원료(Fossil-Based Oil)를 혼합해 제조한 친환경 바이오 제품입니다. LG화학은 국내 최초로 SAP(고흡수성수지), PO(폴리올레핀), PC(폴리카보네이트) 컴파운드 등 총 58개의 Bio-Circular Balanced 제품에 ISCC Plus 인증을 획득했습니다.('23년 7월 기준) 원재료 생산부터 제품 출하까지 발생하는 모든 환경 영향을 평가하는 LCA(Life Cycle Assessment)를 통해 측정된 Bio-Circular Balanced SAP 제품의 탄소 감축 효과는 기존 제품 대비 111%\*에 달합니다.

\*한국전과정평가학회(KSLCA) 검증사항으로 Mass balance 근거한 바이오 원료 투입량 100% 할당 기준입니다.  
탄소감축수치는 제품 생산단계까지 포함된 기준이며(cradle to gate) 바이오 원료의 경우, 식물에 의한 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 흡수량까지 고려해 온실가스 배출량을 산정합니다.

### 주요 특성

- 재생 가능한 식물성 기름에서 추출한 바이오 재생 원료 (Bio-renewable feedstock)를 화석 원료(Fossil-Based Oil)와 함께 사용해 제조과정에서의 탄소배출을 획기적으로 줄였습니다.
- 세계 최대 Bio 원료 기업인 Neste社와 전략적 파트너십(MOU) 체결해 안정적인 원료 공급 프로세스를 구축했습니다.
- 세계에서 가장 엄격한 유럽연합(EU)의 재생에너지 지침에 부합하는 국제인증 제도인 ISCC Plus 인증을 받았습니다.

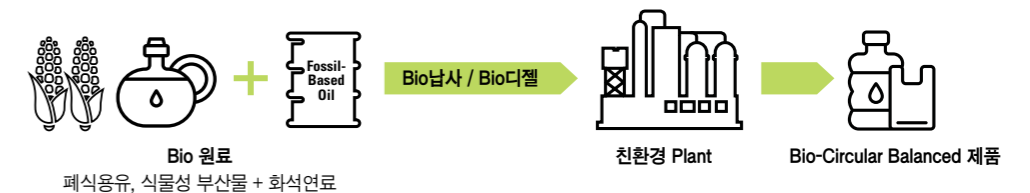
### 제조 과정

기존 석유화학 제품생산 인프라를 그대로 활용하면서 기존 화석연료 기반 원료에 재생 가능한 식물성 오일을 활용한 바이오 원료를 투입해 제품을 생산합니다. 또한 수력, 태양열 등 재생에너지를 활용해 친환경 플랜트를 가동할 수 있으며, 생산된 Bio-Circular balanced 제품은 기계적, 화학적 방식을 통해 재활용이 가능합니다.



# Bio-Circular Balanced

LG화학은 화석원료에 재생가능한 식물원료로부터 추출한 바이오 원료를 투입한 Bio-Circular Balanced 제품 개발에 성공했습니다. 친환경 원료를 사용하면 제조 과정에서 발생하는 탄소 배출을 획기적으로 줄일 수 있어 지구환경에 더 이롭습니다. LG화학은 현재까지 58개 Bio-Circular Balanced 제품에 친환경 바이오 제품 관련 세계에서 가장 권위 있는 ISCC Plus 인증을 획득했으며('23년 7월 기준), 향후 범위를 넓혀 나갈 예정입니다.



ISCC Plus 인증이란?  
ISCC Plus 인증은 친환경 바이오 제품에 사용된 지속 가능 원료의 추적성을 엄격한 기준으로 입증하며, 유럽연합(EU)의 재생에너지지침(Renewable Energy Directive)에 부합하는 국제 인증입니다.



# Bio-Based Materials



옥수수, 사탕수수로부터 추출한 전분을 분해, 발효시켜 얻은 바이오 모노머 (Alcohol, acid, amine 등)를 활용해 다양한 플라스틱을 합성할 수 있습니다. 합성된 플라스틱은 일반적인 방식으로 제조된 플라스틱 대비 생산과정에서 발생하는 탄소가 대폭 감소됩니다.



Bio-Based 소재는 식물 원료로 만드는 플라스틱입니다. 식물을 기반으로 생산한 원료이기 때문에 생산과정에서 자연스럽게 발생하는 이산화탄소 저감 효과를 Bio-Based 소재의 가장 큰 장점으로 꼽을 수 있습니다. LG화학은 옥수수, 사탕수수 등 식물성 원료에서 추출한 바이오 모노머를 활용해 다양한 Bio-Based 플라스틱 개발을 연구하고 있습니다.



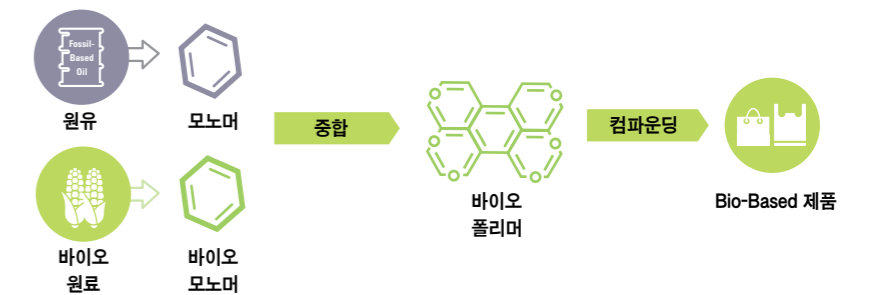
Bio-Based PA56소재로 제작된 자동차 부품

## 주요 특성

- 옥수수, 사탕수수 등 식물성 원료에서 추출한 바이오 모노머를 투입해 플라스틱을 생산합니다.
- Bio 모노머의 원료인 식물을 재배하는 과정에서의 탄소저감 효과가 뛰어나며, 석유원료 함량을 줄일 수 있기 때문에 보다 친환경적입니다.
- Bio-Based 소재로 만들어진 제품은 사용 후 기계적, 화학적 방식으로 재활용이 가능합니다.

## 제조 과정

옥수수, 사탕수수로부터 추출한 전분을 분해 및 발효시켜 얻은 Alcohol, acid, amine류의 화합물을 활용해 다양한 플라스틱을 합성할 수 있습니다. 이렇게 합성된 플라스틱은 컴파운딩 등 추가 공정을 거쳐 물성을 보강하여 다양한 용도에 사용됩니다.



## 주요 제품

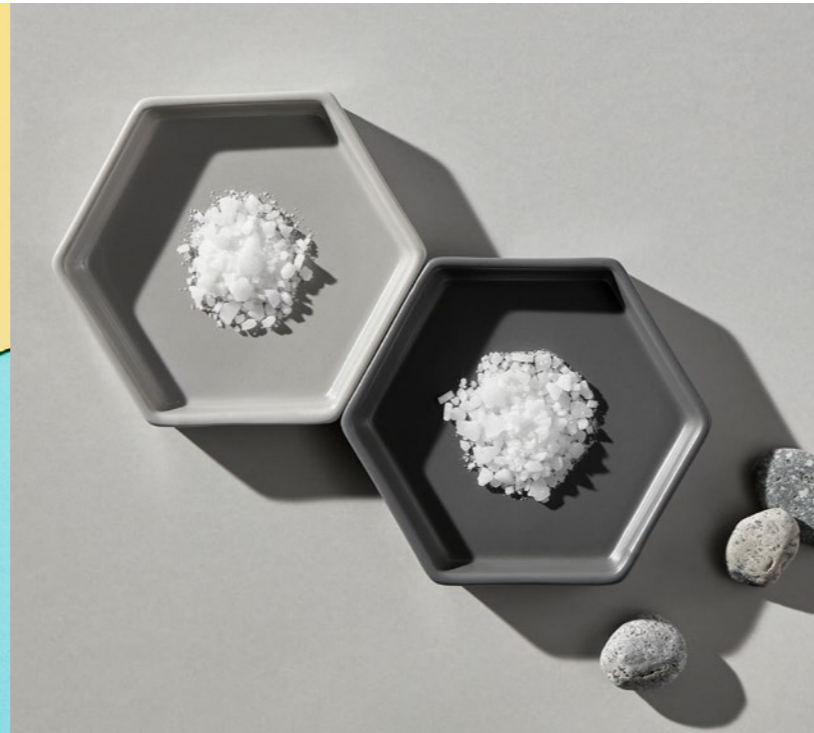
Bio-PA, PLA





**Bio-Circular Balanced SAP**

유아용/성인용 기저귀, 여성 생리대, 펫 패드



**Bio-Circular Balanced NPG**

도료(분체도료, 코일코팅), PET film, 코팅제, 접착제, UPR (Unsaturated Polyester Resin)



**Bio-Circular Balanced ABS**

전기/전자제품, 자동차, 건장재, 기타 잡화



**Bio-Circular Balanced PE(HDPE, LDPE, EVA, POE)**

사출, 보틀캡, 코팅, 필름, 발포



**Bio-Circular Balanced IPA**

반도체/LCD 제조용 세정제, 도료, 제약 및 화장품



**Bio-Circular Balanced Acrylates**

도료, 접착제, 코팅제



**Bio-Circular Balanced PP**

부직포, 자동차 내외장재, 사출



**Bio-Circular Balanced PVC**

바닥재, 사시, 인조가죽





**Bio-Circular Balanced PC**

전기/전자제품, 자동차, 산업재, 건축자재



**Bio-Circular Balanced NBL**

글로브



**Bio-Circular Balanced BR**

타이어, 신발



**Bio-PA**

자동차, 전기 및 전자(E&E) 부품, 섬유



LG화학 친환경 소재 브랜드