

何度でも循環する`資源`に



資源・循環技術委員会

JEPLAN視察

グリーンフォーラム（藤井康正座長＝東京大学大学院工学系研究科教授）の資源・循環技術委員会が、ポリエチレンテレフタレート（PET）のケミカルリサイクル事業を行うJEPLANと同社のグループ会社であるペトリファインテクノロジの工場を視察した。ペットボトル等の原料に使用されている汎用プラスチックのPETを半永久的に使えるようにするケミカルリサイクル施設を見学し、再生プラスチックの利用拡大について意見交換も行った。

PETを半永久リサイクル

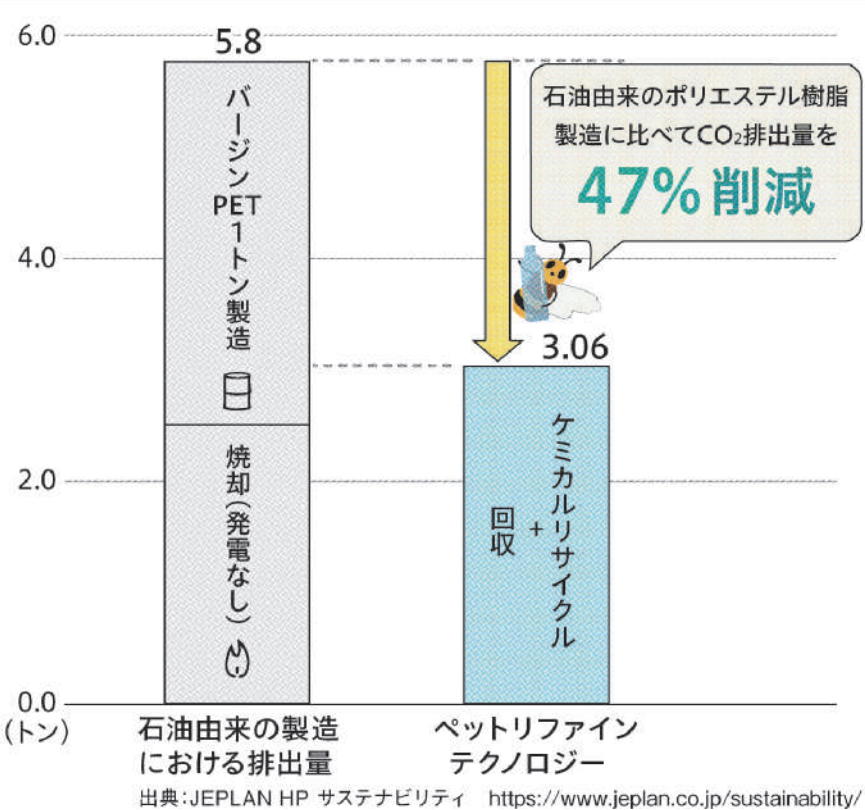
全国55自治体と提携

JEPLANとペトリファインテクノロジの工場は、川崎市臨海部の工業地帯にある。近隣には運河が流れ、発電所や倉庫、化学メーカーの巨大工場がある。同社の工場にも配管が縦横に伸びた施設があり、周囲の光景と溶け込んでいる。JEPLANは2007年、「日本環境設計」の社名で設立。繊維商社に勤めていた岩元美智彦会長と太学院生だった高尾正樹社長が共同で起業した。循環型社会の実現を目指し、多くの業種と連携して衣料品やプラス



④独自のケミカルリサイクル技術で石油由来と同等品質の再生PET樹脂を実現したJEPLAN。生産は子会社のペトリファインテクノロジが担う⑤JEPLANグループでは密集めに飛び回るミシパチに資源循環を重ね合わせてハチをシンボルキャラクターとして活用している

ポリエステル(PET)樹脂1トン製造時のCO₂排出量の比較



全国の自治体などから回収された使用済みペットボトル（中間処理済み）



再生PET樹脂は自社ブランド「HEART X」で展開。1年間の供給量は5000トン、ペットボトル約10億本分

チック製品の回収プロジェクトを展開してきた。ペトリファインテクノロジの工場は前身企業が04年に建設。稲田修司氏がペットボトルのケミカルリサイクル（CR）技術を開発して事業化した。08年に東洋製缶が事業を継承して現社名で設立され、18年にJEPLANが全株式を取得して子会社化した。JEPLANグループとなったペトリファインテクノロジの工場は21年に再稼働した。敷地内の建物内部に粉々のプラスチック片が高く積み上げられていて、遠くから見ると雪山のようだ。全国の自治体や事業者で回収され、協力会社で粉砕されてフレック状になった使用済みペットボトルだ。このプラスチック片がプラントに送り込まれ、CRによってペットボトルなどの原料に再生される。はじめの工程が化学結合を解く「解重合」だ。プラスチックは結合によって化学的に安定し、使い勝手の良い素材となっている。だが、自然界で分解されにくい結合のため、放置されると残り続ける。海に流出したプラスチック廃棄物による汚染が社会問題となっているのもこのためだ。

7割はペットボトルに`帰れない`

解重合工程ではプラスチック片をエチレングリコールで溶かし、「エステル結合」と呼ばれる化学結合を解いてBHET（ビス（2-ヒドロキシエチル）テレフタレート）という分子にする。その後、活性炭やイオン交換樹脂を用いた工程で色素や金属などの不純物を除去し、晶析、分子蒸留などの工程を経て高純度のBHETを精製する。解重合工程で使ったエチレングリコールは回収して精製し、繰り返し使う。JEPLANの高尾正樹社長は「重要なのが分子蒸留。微細な金属イオンを取り除いて純度を高める」と強調する。解重合とともに不純物の除去もケミカルリサイクルのポイントだ。自動販売機の脇の回収BOXのペットボトルには、ペットボトル以外のビンや年、ゴミや砂などの不純物が混ざっていることがある。また、製造工程で樹脂に触媒や色素などの目に見えない小さな不純物も添加されている。これまでの工程でも不純物を取り除いているが、蒸留によってさらに純度を高める。BHETの蒸留は不可能とされていたが、独自技術によって蒸留を可能にした。

高純度となったBHETを重合工程に送る。ここからは石油（またはパージン原料）からPETを製造するプロセスと同じだ。重合によってBHET分子を結合させてPET樹脂を製造する。製造したPET樹脂を粒状（ペレット）に加工する。PET樹脂は本来透明だが、ペットボトル原料に求められる強度の製品に仕上げることで白く見える。工場内には粒状の再生樹脂を詰めたフレキシブルコンテナバッグ（フレコン）が並んでいる。この粒状樹脂を出荷し、容器メーカーで成形するとペットボトルに再生される。そのペットボトルが飲料メーカーで利用され、商品となって販売される。

ペットボトルの「メカニカルリサイクル」もMRの一種だ。メカニカルリサイクルは高温・減圧下で処理して汚染物質を取り除いて食品包装に使える品質にする。CRはプラスチックの化学結合を解いて分子レベルに戻すので、繰り返しプラスチックを製造できる。ペトリファインテクノロジは、不純物を徹底的に除去して石油と同等品質まで再生することや、CRを事業化した数少ない企業の1社だ。PETを半



重要なのは分子蒸留。微細な金属イオンを取り除き純度を高める。と話すJEPLANの高尾社長

BHET分子蒸留で高純度実現



再生PET樹脂製造におけるCO₂排出量は石油由来バージン原料からの製造と比較して約47%削減できる

永久的に使えるCRの比率が高まると、化石資源の消費を減らせる。ペトリファインテクノロジ社長の伊賀大悟氏は「分子レベルまで分解することでバージン樹脂と変わらないペットボトルに何度でも再生できる。しかも二酸化炭素（CO₂）排出量は5割減」と胸を張る。ただし「課題はコスト。再生樹脂は石油由来よりも高い」（高尾社長）。コスト低減には生産量の拡大が有効となる。

環境が企業価値向上のカギ

日刊工業新聞社が主宰する「グリーンフォーラム」は、産業界として地球環境保全に取り組むことを目的として1991年に設立された研究会です。有識者や行政関係者らの協力を得て、環境情報の収集・調査・研究、新聞やインターネットによる情報発信、環境事業の広報のサポートなどを展開しています。「環境が企業価値向上のカギ」を掲げて活動し、低炭素・循環型の経済社会システムの構築を目指しています。



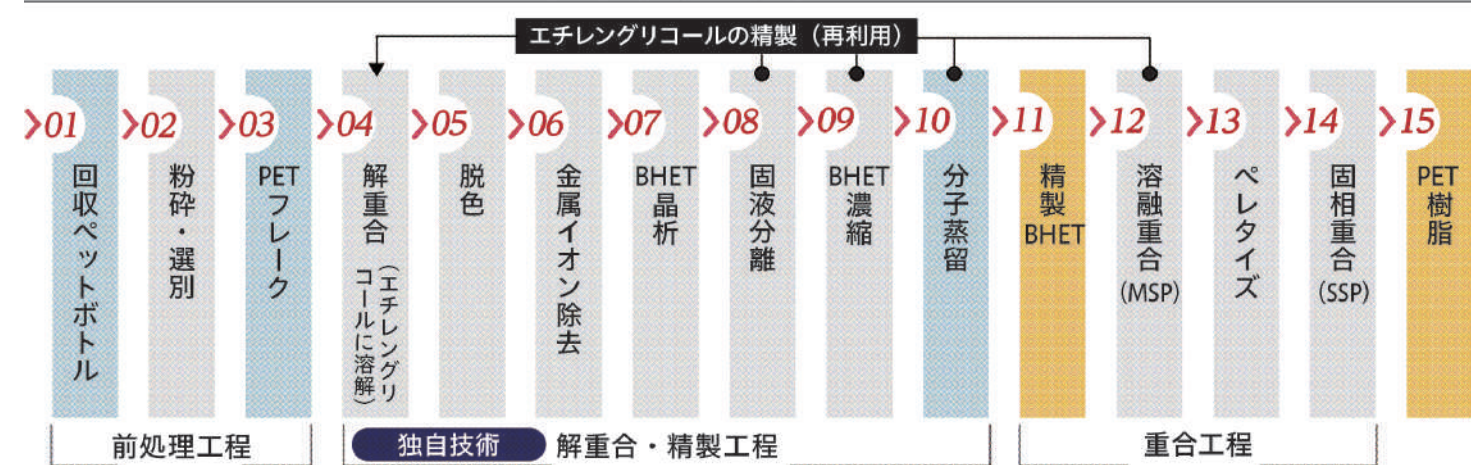


ケミカルリサイクルでボトルtoボトル



「ボトルtoボトル」循環を何度でも繰り返すことができるケミカルリサイクルの国内唯一の商用プラント。製造能力は年2万2000トン

ケミカルリサイクルプロセス



ペトリファインテクノロジーの伊賀社長

「ボトルtoボトル」循環を何度でも繰り返すことができるケミカルリサイクルの国内唯一の商用プラント。製造能力は年2万2000トン

「ボトルtoボトル」循環を何度でも繰り返すことができるケミカルリサイクルの国内唯一の商用プラント。製造能力は年2万2000トン

再生プラ利用拡大にコストの壁

再生プラ利用拡大にコストの壁

業界超え連携を拡大
非食品用PET樹脂資源循環

業界超え連携を拡大
非食品用PET樹脂資源循環

業界超え連携を拡大
非食品用PET樹脂資源循環

CO₂排出量 5割削減

CO₂排出量 5割削減

CO₂排出量 5割削減



フレーク状になった廃ペットボトル。CRなら不純物の混入も問題ない



解重合工程ではPETフレークをエチレングリコールで溶かし、BHET分子に分解する。写真は解重合後に取り除かれたアルミや土砂、ラベルなどの不純物



本来透明なポリエチレンテレフタレート樹脂は固相重合によって強度を高めたことで白く見える

TREK!

トレック

ビジネスに使える産業情報が 今すぐ読める！ 転載できる！

—— 日刊工業新聞が運営するコンテンツマーケット ——

「TREK!」は新聞記事や雑誌記事、画像、セミナー動画を販売するECサイトです。商品の検索から決済、著作権利用までオンライン上で完結できます。すぐに必要な商品を手続き、情報収集や社内回覧、営業資料への転載、顧客への配布など、幅広いビジネスシーンでご利用いただけます

著作権の利用手続きが
オンラインで完結

記事や画像を
1本ずつ購入可能

HP掲載は、22,000円
社内共有は、5,500円から

PCでも
スマホでも
OK

会員登録が完了すれば、
すぐに購入して利用可能！

独自の産業情報コンテンツが
数千本以上

産業用ロボットの受注額
(単位：億円)

年次	受注額
79	1000
80	1100
81	1200
82	1300
83	1400
84	1500
85	1600
86	1700
87	1800
88	1900
89	2000
90	2100
91	2200
92	2300
93	2400
94	2500
95	2600
96	2700
97	2800
98	2900
99	3000
00	3100
01	3200
02	3300
03	3400
04	3500
05	3600
06	3700
07	3800
08	3900
09	4000
10	4100
11	4200
12	4300
13	4400
14	4500
15	4600
16	4700
17	4800
18	4900
19	5000
20	5100
21	5200

トヨタ東日本で生産
「レクサス」新車発表

「TREK!」は新聞記事や雑誌記事、画像、セミナー動画を販売するECサイトです。商品の検索から決済、著作権利用までオンライン上で完結できます。すぐに必要な商品を手続き、情報収集や社内回覧、営業資料への転載、顧客への配布など、幅広いビジネスシーンでご利用いただけます

TREK! TREK!

https://trek.nikkan.co.jp