

“ボトルtoボトル水平リサイクル”の 取り組みについて

2023年8月31日
協栄産業株式会社

協栄産業株式会社について



社名	協栄産業株式会社	設立	1985年
代表者	古澤 栄一	資本金	1億円
売上高	約250億円	グループ合計	約400億円 ※2022年度
従業員数	約200名	グループ合計	約460名 ※2023年4月時点
主要事業	<ul style="list-style-type: none"> ・合成樹脂の再生加工販売 ・再生樹脂の原材料となる廃プラスチックの回収 ・廃プラスチックの収集運搬 		
協栄産業グループ 主要工場	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>栃木工場 廃プラスチックの一次処理工場 (1994年8月竣工)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>宇都宮工場 ペットボトルの高度な洗浄工場 (2001年4月竣工)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>小山工場 多用途向けリサイクルPET樹脂工場 (2006年1月竣工)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>MRファクトリー ボトル to ボトル専用工場 (2012年9月竣工)</p> </div> </div>		
主要グループ会社	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>東日本PETボトルMRセンター (2016年7月竣工)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>東日本FtoPファクトリー (2018年11月竣工)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>世界初フレーク&プリフォーム生産工場</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>東京ペットボトルリサイクル(株) (2008年5月全事業を継承)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>協栄物流(株) (1988年4月設立)</p> </div> </div>		

協栄産業株式会社について



飲み終わったペットボトルを
洗浄・粉碎高品質フレークを製造

都市油田の開拓
9社 15工場 31拠点

協栄産業(株) 栃木工場



ジャパンテック(株)
宇都宮工場



協栄産業(株)
苫小牧工場

ジャパンテック(株)
苫小牧工場



協栄産業(株) 小山工場



協栄産業(株) MR・ファクトリー



2018年から世界初!
PETフレークから
直接プリフォームを製造

協栄産業(株)
広島FtoPファクトリー

協栄産業(株)
滋賀事業所

協栄産業(株)
東日本FtoPファクトリー
ジャパンテック(株)
東日本PETボトルMRセンター



協栄産業(株)
静岡事業所

東京ペットボトルリサイクル(株)
お台場工場



フェイス沖縄(株)



協栄エコロジー(株)
相模原事業所

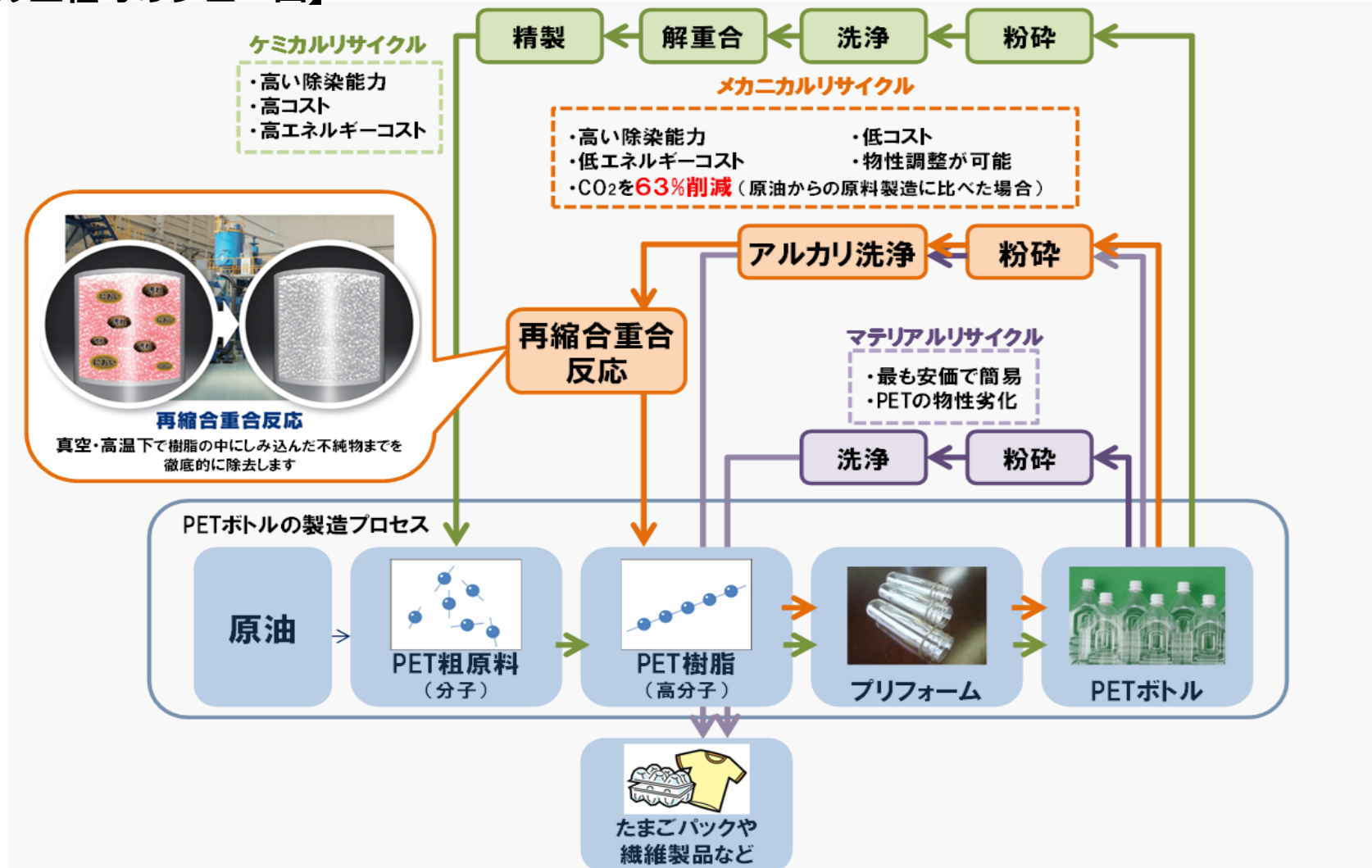
協栄J&T環境(株)
西日本PETボトルMRセンター



水平リサイクルを実現したメカニカルリサイクルの優位性（特徴）



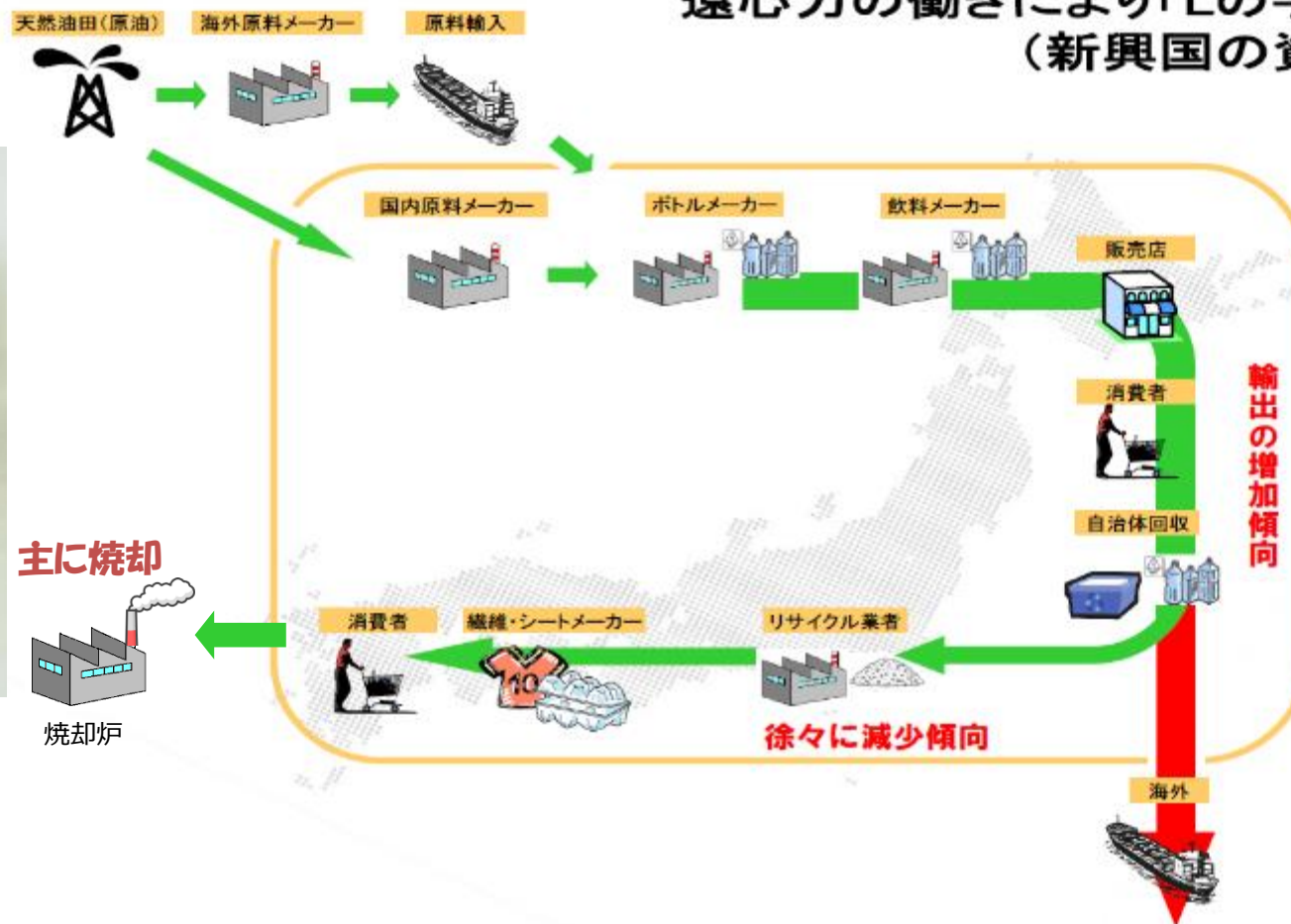
【リサイクル工程毎のフロー図】



BtoB水平リサイクルの意義

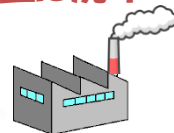
制度による「Uの字」リサイクルが
遠心力の働きにより「Lの字」へ変化
(新興国の資源需要)

2008年



ペットボトルから生まれ変わった
様々な製品

主に焼却



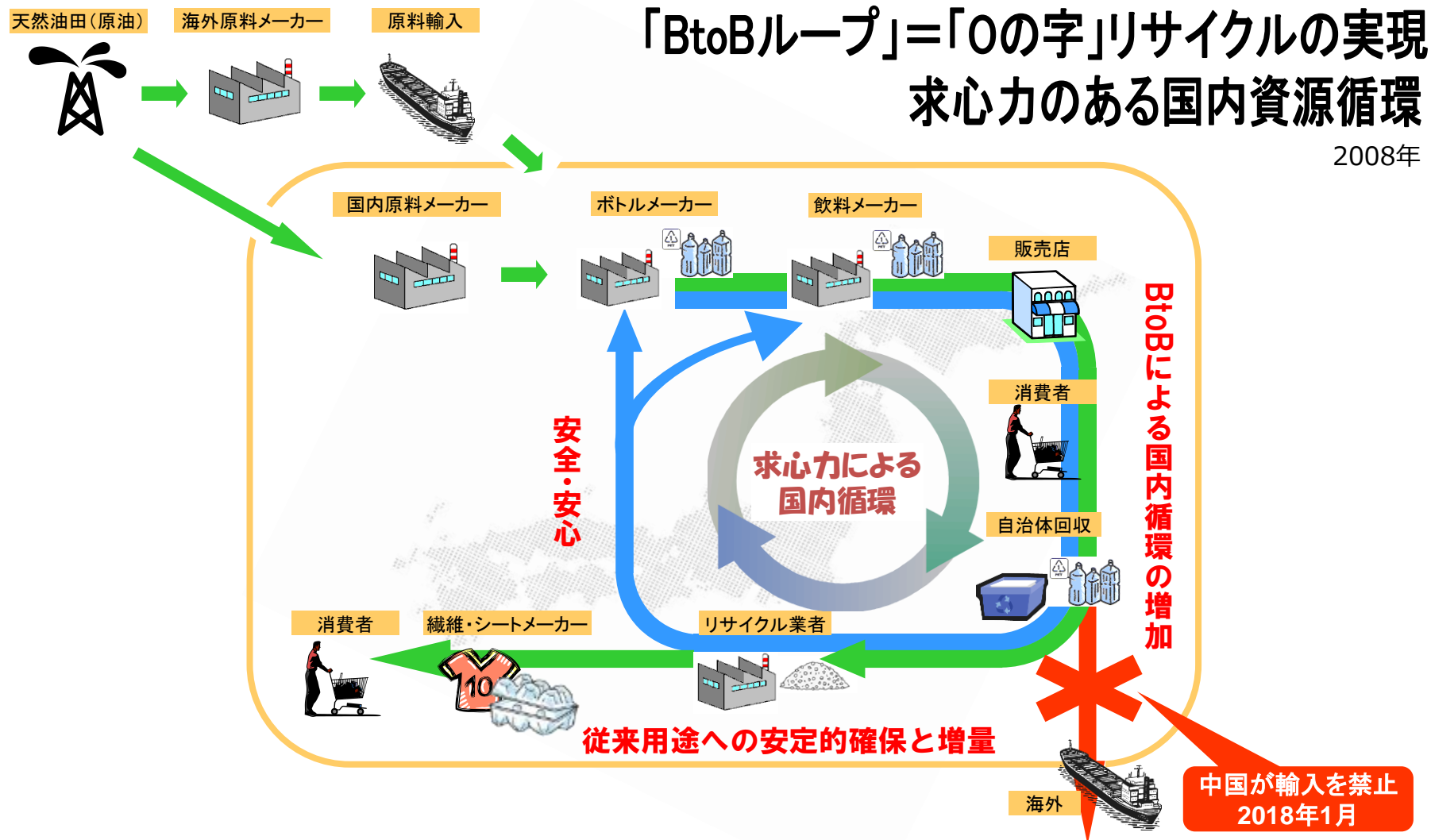
焼却炉

徐々に減少傾向

輸出の増加傾向

海外

BtoB水平リサイクルの意義





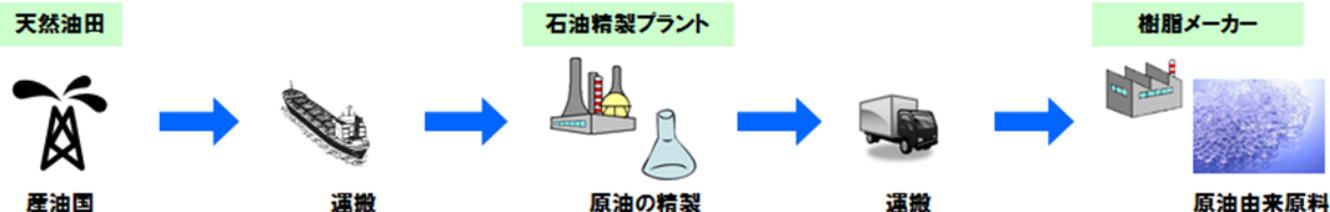
サントリー様提供

- 国内資源循環量の拡大
- 石油資源の利用抑制
- CO₂の排出量削減

▶▶▶ **カーボンニュートラル** の実現に貢献

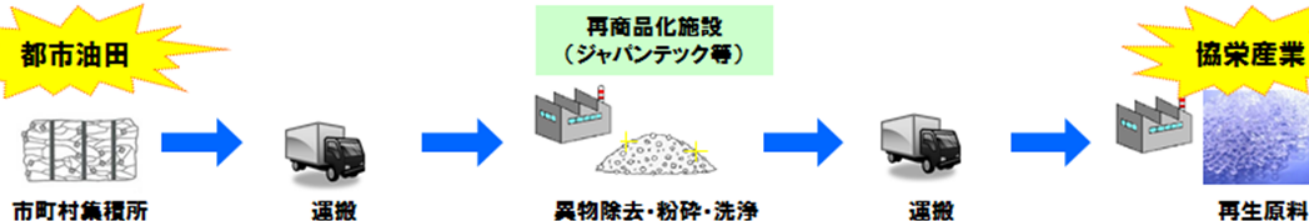
1kgあたりのCO2削減量

原油からPET樹脂ができる過程



1kgあたりのCO2排出量 = **1.577kg** (一般社団法人プラスチック循環利用協会調べ2009年6月)

回収ペットボトルから再生PET樹脂ができる過程



1kgあたりのCO2排出量 = **0.583kg** (協栄産業のデータに基づき 三菱UFJリサーチ&コンサルティングが算定2009年3月)

1kgあたりのCO2削減量

原料由来	削減量
原油由来	1.577kg
ペットボトル由来	0.583kg
削減量	0.994kg

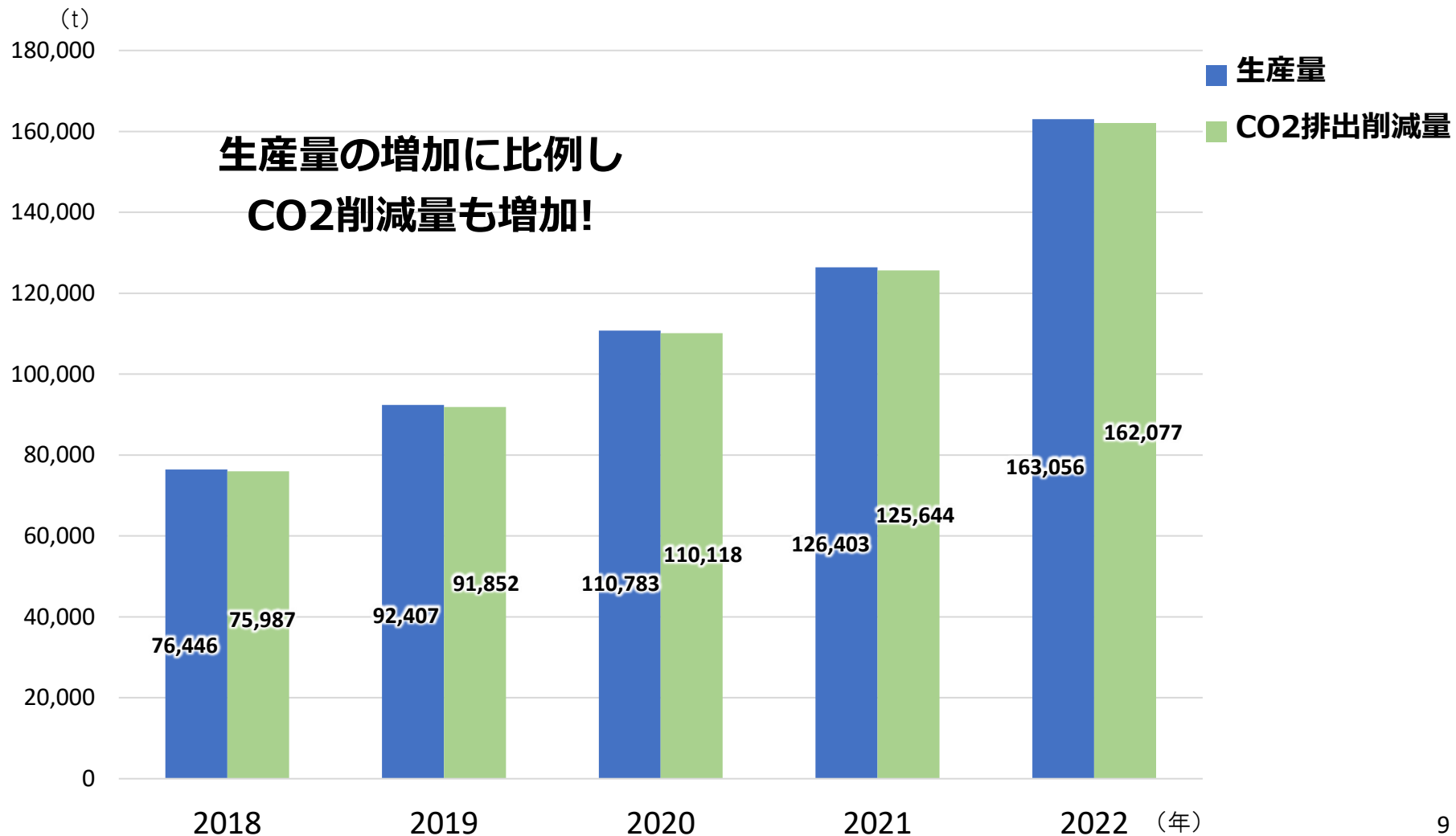
63%
CO₂削減!

※ 太陽光発電により削減効果5% 1.577kg - 0.568kg = 1.009kg 64% CO₂削減

CO2削減の実績（過去5年分）



過去5年分の生産量とCO2排出削減量



2010年版『ものづくり白書』へ掲載

2015年版『環境白書』へ掲載

経済産業省 厚生労働省 文部科学省 2010年版『ものづくり白書』

第2章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望
第4節 資源環境制約への対応が求められる我が国製造業

コラム 都市油田の有効利用に資するPET樹脂のリサイクル

都市部で大量に発生する廃プラスチックの回収やリサイクルを通じて、バージン原料の利用抑制を図る「都市油田」という考え方が広まりつつある。そのうち、PETボトルは単一素材で回収も可能なため、その有効利用に向けた期待が高い。

PETボトルやオレフィン系の樹脂などの再生加工・販売を行う協栄産業(株)は、回収PETボトルからバージン原料に匹敵する品質のPET樹脂(以下「再生ベレット」という。)を製造しており、その再生ベレットは、一般的な用途である白衣やユニフォーム、梱包資材ばかりでなく、自動車フロアマット、コピー機のトナーボトル等にも採用されている。また、同社は、再生ベレットの活用による環境負荷低減効果について、原油からPET樹脂を製造した場合と、回収PETボトルから再生ベレットを製造した場合のCO2排出量のLCA分析を実施している。その結果、PET樹脂1kgを原油から製造した場合には約1.577kgのCO2が排出されるのに対し、PETボトルから製造した場合は0.583kgと、約63%のCO2排出量削減効果があるとしている。さらに、同社は、中国やインドにおける風力発電プロジェクトから、再生ベレット製造時のCO2排出量に相当する5,000トン分の排出権(CER)を活用し、カーボンニュートラル樹脂として販促を行うことで、環境配慮型製品へのシフトを進める企業等を対象として新たな需要を獲得している。

【図 再生PET樹脂のCO2排出量】



資料: 協栄産業(株)資料

2010年版『ものづくり白書』
(ものづくり基盤技術開発基本法第8条に基づく年次報告: 経済産業省・厚生労働省・文部科学省)
第1部 第2章 第4節 1-(3) ②資源代替材料の調換とリサイクル材の活用(P144より転載)

環境省 2015年版『環境白書』

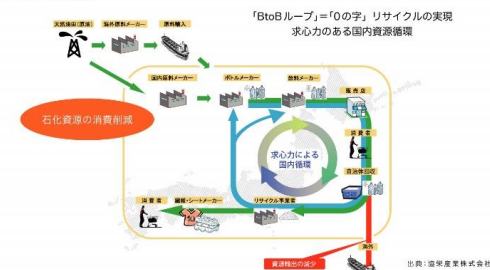
第3章 循環型社会の形成
第3節 国内における取組

コラム BtoB水平リサイクルに関するサントリービジネスエキスパート株式会社の取組

サントリービジネスエキスパート株式会社では、ペットボトルのメカニカルリサイクルによるBtoB水平リサイクルの取組を実施しています。ペットボトルのメカニカルリサイクルは、従来のリサイクル技術と比べ、コスト/エネルギー面優位、物性調整が可能、除染能力が高い等のメリットがあると見込まれます。

同社のメカニカルリサイクルPET樹脂の使用量は、2014年度実績として約1万1,000トンとなっています。しかし、回収PETの海外流出等により当初の計画に対して回収PETを確保できず、目標を下回る結果となったとしており、回収PETの安定供給が課題となっています。

BtoB水平リサイクルの狙い



2015年版「環境白書/循環型社会白書/生物多様性白書」
第2部 第3章 第3節 1「質」にも着目した循環型社会の形成
(3)水平リサイクル等の高度なリサイクルの推進(P214より抜粋)

課題

1

原料（処理対象物）の確保

- ・ 容リ協の入札制度 → 量と価格が不安定
- ・ 事業系廃PETボトルの品質向上・効率的な回収

課題

2

設備能力の不足

- ・ 新設時における多額の設備投資
- ・ 事業系廃PETボトルに対応可能な設備への改造

フレークtoプリフォーム

世界初 FtoPダイレクトリサイクル



プリフォーム成形機

プリフォーム射出コンプレッション
成型機「XTREME」

- ◇連続式のプリフォーム成形
- ◇射出コンプレッションによる**低圧射出**の実現

再縮合重合反応機

リサイクルPETフレーク処理機
「VACUREMA」

- ◇高温・**真空**によるフレーク処理
- ◇安定圧力での樹脂溶融・吐出



SUNTORY 様との技術協業

CO2削減効果 究極のプラント



フレークtoプリフォーム

世界初 FtoPダイレクトリサイクル

回収PETボトルから飲料ボトルを作る
従来のボトルtoボトルのプロセスフロー



回収PETボトルから飲料ボトルを作る
世界初『FtoPダイレクトリサイクル』技術



製造・輸送
コストの
半減

CO₂
排出量を
約70%削減



合併会社の設立



敷地面積：48,370平米
インプット：65,000t
アウトプット：45,000t



協栄J&T環境

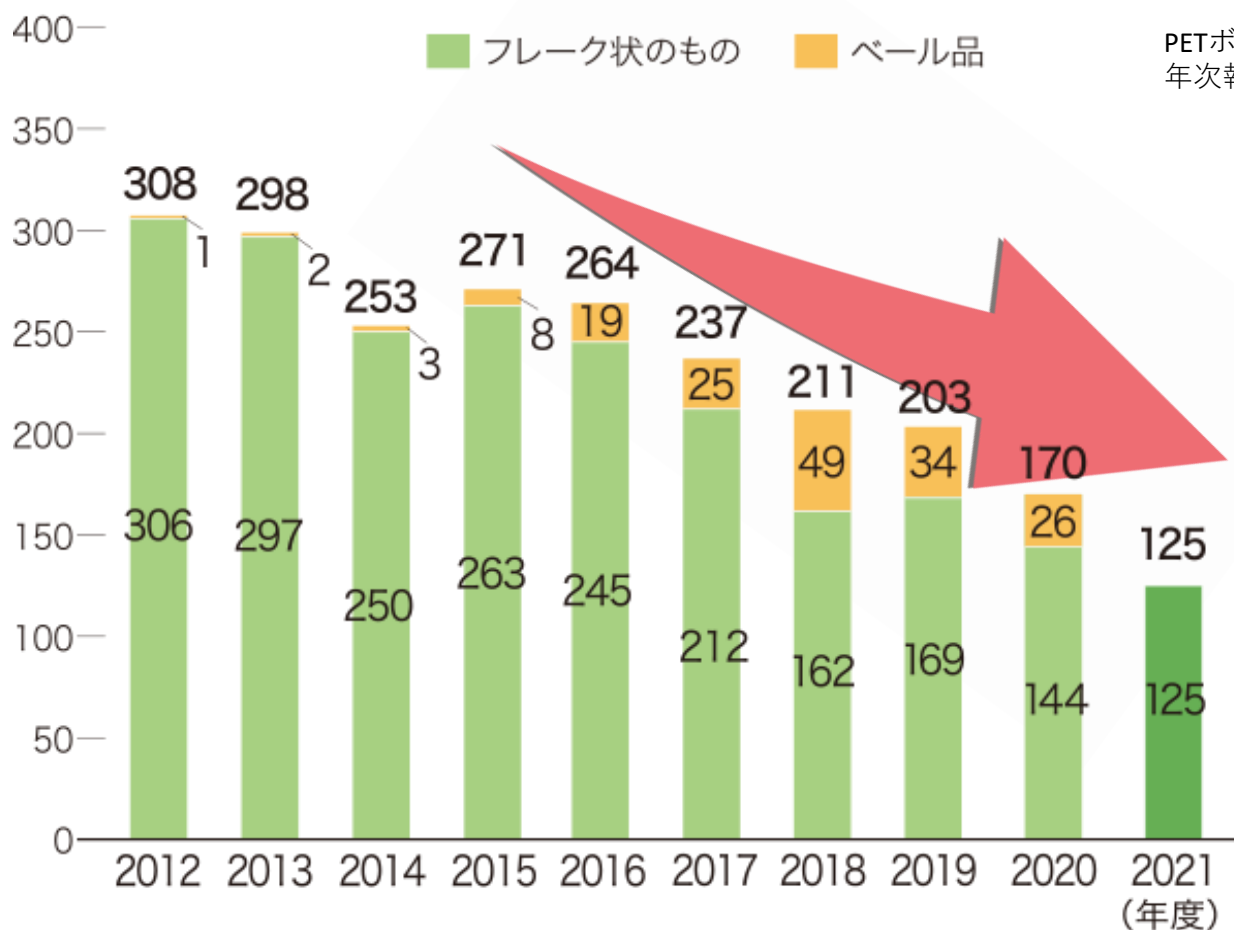


2022年4月21日 開所式の様子

J&T環境様の持つ全国規模でのネットワークと、当社のリサイクル技術を連携・活用することで、効率的な回収網の構築と今まで困難とされていた事業系ボトルの水平リサイクルを実現しています。

動静脈連携による効果

図7.使用済みPETボトルの形態別輸出量推移
(千トン)



PETボトルリサイクル推進協議会
年次報告書より引用



海外輸出量が減少し、国内資源循環量の拡大へ

【課題】

- 原料の確保（量と品質）
- 適正価格での入札取引
- 効率的な回収網の構築
- 設備増強面でのコスト問題
- 動脈側の温度差



【まとめ】

- **各事業者に対してのインセンティブ含めた支援、仕組みの構築が必要不可欠。**

ご清聴ありがとうございました。