

PETボトルのBottle to Bottle メカニカルリサイクルについて

遠東石塚グリーンペット株式会社
営業本部原料調達部
青木 聡



アジェンダ

FIGP会社紹介

弊社のメカニカルリサイクル

日本国内のPETボトルリサイクル

今後のPETボトルリサイクルの見通し

FIGP会社紹介

弊社のメカニカルリサイクル

日本国内のPETボトルリサイクル

今後のPETボトルリサイクルの見通し

会 社 名	遠東石塚グリーンペット株式会社
英 文 社 名	Far Eastern Ishizuka Green PET Corporation (FIGP)
本社／東京工場	茨城県猿島郡境町大字下小橋字蟬野880番地
姫 路 工 場	兵庫県姫路市飾磨区今在家1351-1
代 表 者	代表取締役社長 安田 真一
設 立	2012年5月11日
従 業 員 数	300名(2025年8月時点)
資 本 金	100,000,000円
事 業 内 容	PETボトルのメカニカルリサイクル事業(ボトルtoボトル)

02

株主と商流



ポリエステル繊維、PET樹脂の製造販売
PET樹脂メーカーとして販売量世界3位



石塚硝子株式会社
ISHIZUKA GLASS Co., Ltd.

ガラス製品、紙・プラスチック容器の
製造販売。東証一部上場

90%

10%



遠東石塚グリーンペット株式会社 FIGP
Far Eastern Ishizuka Green PET Corporation

RPET樹脂の製造

ペットボトルリサイクルのボトルtoボトル事業で日本最大手

RPET



FIGP製品の専属販売
FEグループ製品（R・V・APET）の日本市場への販売

プリフォーム



RPET供給

プリフォームメーカー



飲料メーカー

プリフォーム供給

各拠点での生産能力（R・V） 合計：250万t

日本市場へのV供給量：30万t強

Taiwan

- PTA / PET
- PSF
- Filament
- Knitted Fabric
- HTY
- R-PET

China

- PET
- PSF HTY
- Filament
- Knitted Fabric
- Apparel
- R-PET

Vietnam

- PET
- PSF
- Knitted Fabric
- Apparel
- R-PET

Japan

- R-PET

Philippines

- R-PET

Malaysia

- PET
- R-PET

USA

- PET
- CCP JV
- R-PET



現在、国内2工場で年間27万tを受け入れられる能力あり
さらに遠東新世紀(台湾)を含めると3拠点で年間30万tの受入を基にBtoBが実施可能
日本国内で排出されるPETボトル年間60万tの約半分に携わる規模

遠東新世紀（FE）グループの使命

①循環型社会の確立と推進 ②石油資源使用量とCO₂排出量の削減

2030年までに…

FEグループが日本国内で販売するPET樹脂の100%相当量をリサイクル

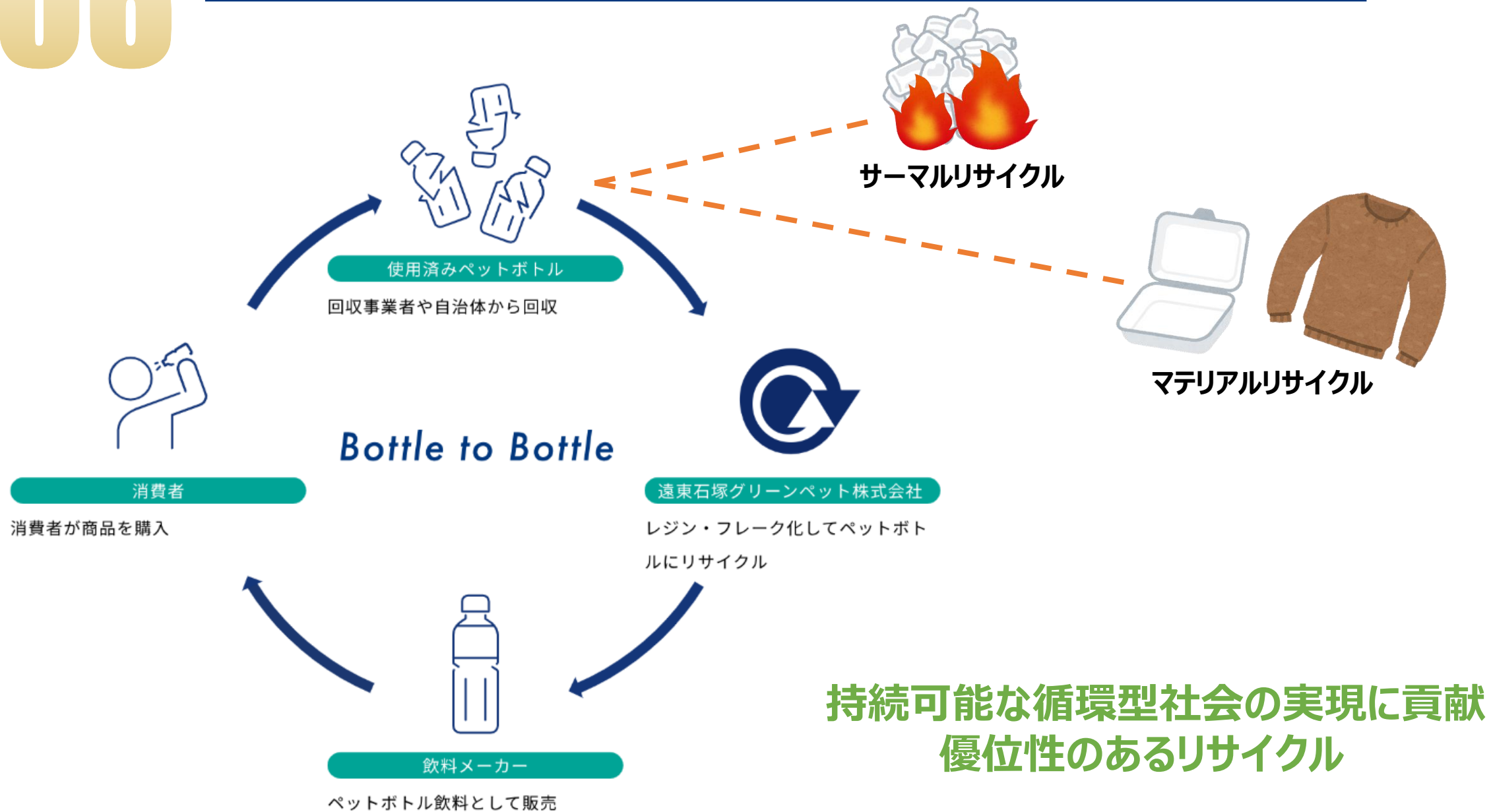
	2021	2024	2030
遠東グループの日本におけるペット樹脂の輸入販売量	年29万t	年30万t	年30万t
廃ペット回収量	年12万t	年20万t	年30万t
再生ペット生産量	年8.5万t	年13万t	年21万t
リサイクル比率	50%	66%	100%

FIGP会社紹介

弊社のメカニカルリサイクル

日本国内のPETボトルリサイクル

今後のPETボトルリサイクルの見通し



ボール

Aランク
家庭排出・店頭回収Bランク
家庭排出・事業系Dランク
事業系

Aフレーク



Bフレーク・粗破砕



フレーク

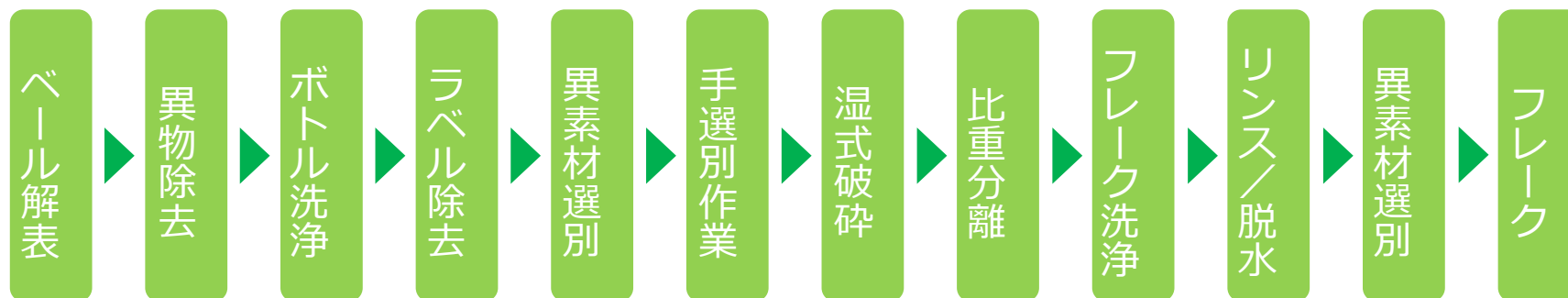
少
高
高

PET以外の異物

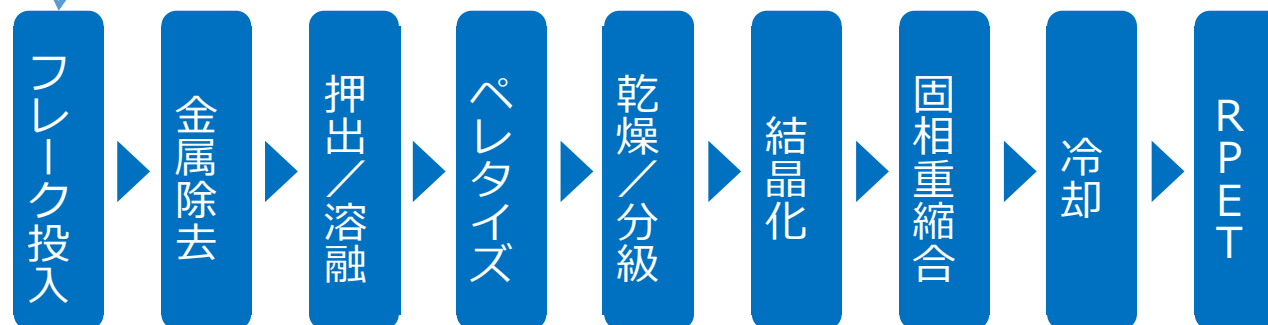
歩留まり

資源物としての価値

多
低
低

洗浄・破碎工程

中間製品となる高品質アルカリフレークの生産

押出・固相重縮合工程

24時間・350日、安全安心を担保できる食品用途の樹脂製造

フレークで除染するプロセス

代理汚染物質	初期 汚染濃度 [ppm]	アルカリ洗浄～ フレークSSP・ 押出・造粒工程後		結晶化工程後 (最終製品)	
		[ppm]	[%]	[ppm]	[%]
N-メチル-2-ピロリドン	23,000	2.0	99.1	1.27	99.4
2-(2-ブトキシエトキシ)エタノール	5,000	1.3	97.3	0.90	98.2
ジエチルケトン	4,040	0.15	99.6	0.04	99.9
トルエン	4,340	0.14	99.7	0.07	99.8
ベンゾフェノン	2,100	0.56	97.3	0.26	98.8
ナフタレン	1,100	0.09	99.2	0.05	99.5
フェニルシクロヘキサン	360	0.05	98.6	0.02	99.4
デカン	44	N.D(<0.01)	> 97.7	N.D(<0.01)	> 97.7

- フレークで除染するプロセスの除染能力はチップで除染するプロセスより弱いですが、綺麗な原料を使用するのであれば特に問題ない。新規事業者にとって比較的投資しやすいプロセスであり、参入しやすい。
- レジンで除染するプロセスの方が除染時間が長く、除染能力も高い。ただ、設備投資が高い、連続生産であるため安定稼働に保つノウハウが要求される。

レジンで除染するプロセス

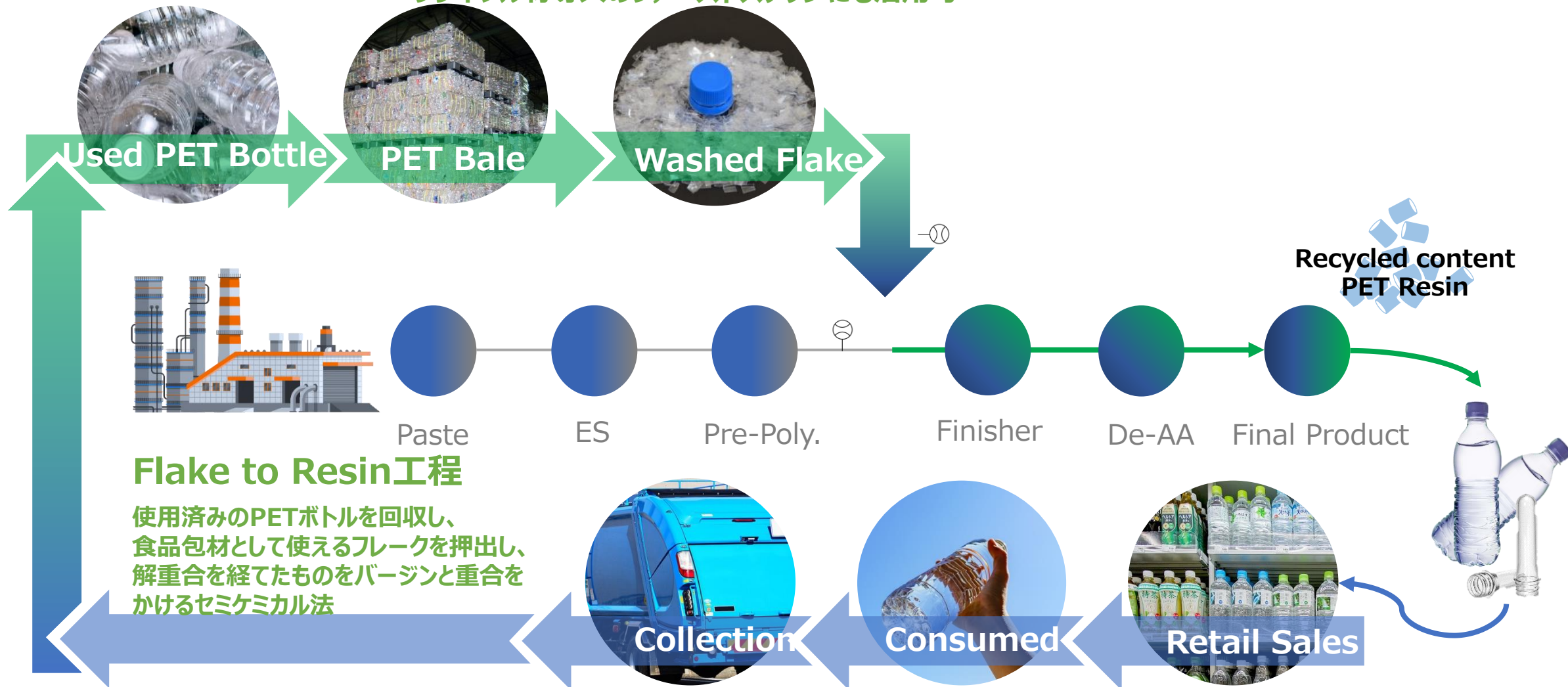
代理汚染物質	初期 汚染濃度 [ppm]	アルカリ洗浄～12軸 押出・造粒工程後		結晶化工程後		SSP工程後 (最終製品)	
		[ppm]	[%]	[ppm]	[%]	[ppm]	[%]
N-メチル-2-ピロリドン	27,208	10.53	96.1	8.87	96.7	N.D(<0.005)	> 99.998
2-(2-ブトキシエトキシ)エタノール	5,750	N.D(<0.25)	> 99.6	N.D(<0.25)	> 99.6	N.D(<0.005)	> 99.991
ジエチルケトン	4,084	2.64	93.5	N.D(<0.25)	> 99.4	N.D(<0.005)	> 99.988
トルエン	5,828	0.06	99.9	N.D(<0.25)	> 99.6	N.D(<0.005)	> 99.991
ベンゾフェノン	2,081	3.56	82.9	3.43	83.5	N.D(<0.005)	> 99.976
ナフタレン	1,331	3.43	74.2	3.26	75.5	0.03	99.775
フェニルシクロヘキサン	566	3.72	34.3	3.69	34.8	N.D(<0.005)	> 99.912
デカン	55	N.D(<0.25)	> 54.6	N.D(<0.25)	> 54.6	N.D(<0.005)	> 99.091

FIGPにおいては、
バージン同等品質であることの
実証がされた。

10

Flake to Resin(FTR) ※台湾独自の技術

セミケミカルリサイクルPET材 (r PET<50%)
リサイクル材導入のファーストステップにも活用可

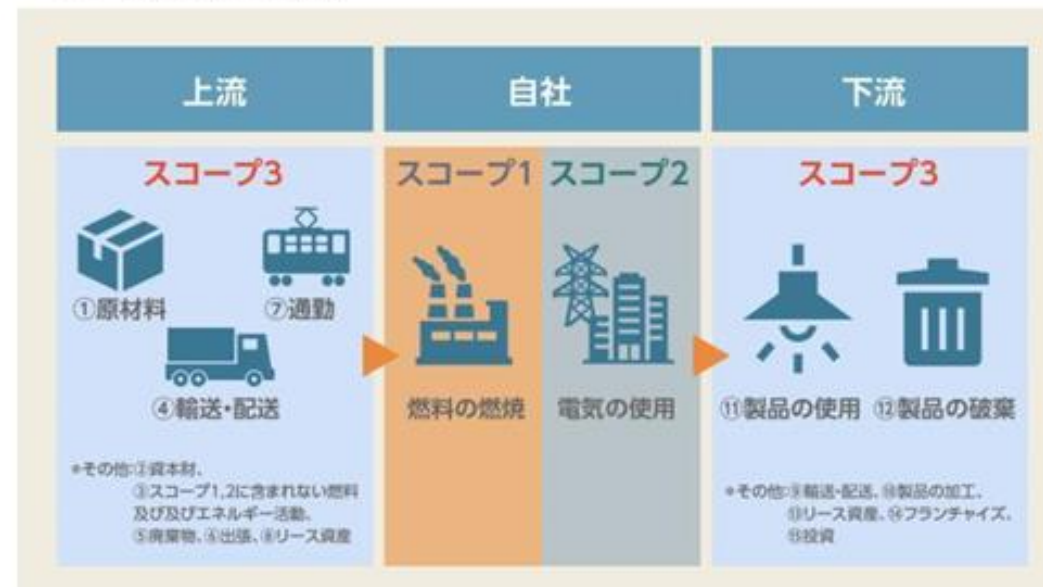


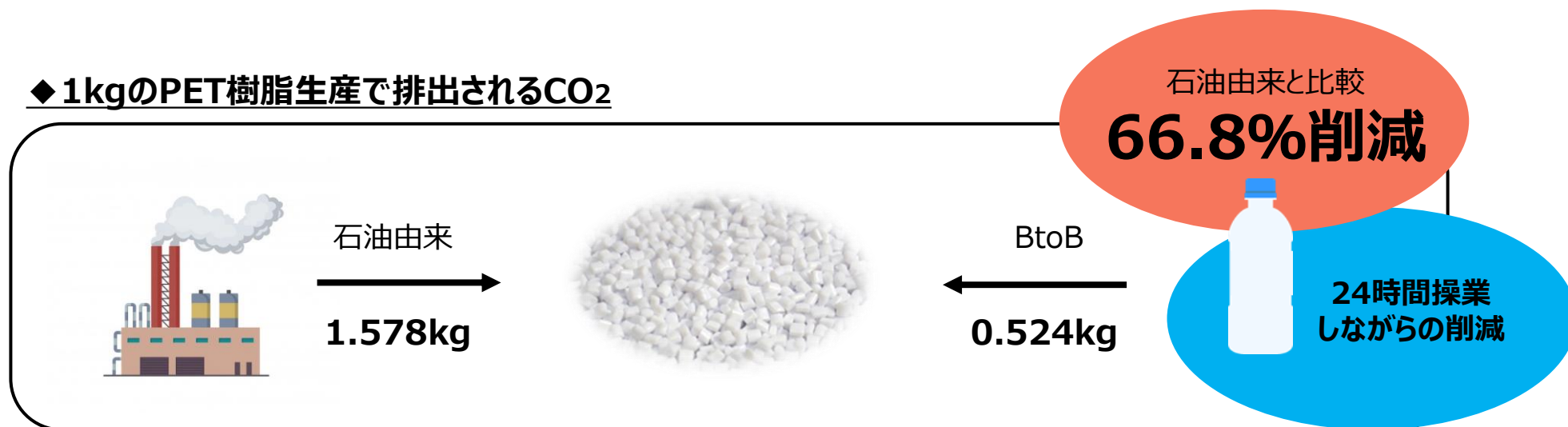
FEグループとして2050年に100%削減を目標
FIGPもグループの一員として同じ目標の達成に尽力

■ CO2削減目標

	Scope 1,2 (燃料,電気)	Scope 3 (その他)
基準年	2020年	2022年
2025年	20%	16%
2030年	50%	42%
2050年	100%	100%

■ CO2排出の分類



◆ 1kgのPET樹脂生産で排出されるCO₂

LCI分析：株式会社産業情報研究センター
※東京工場において2023年分析結果
※姫路工場は2025年分析実施予定

FIGPの年間CO₂削減量
194,990t

84,778台



1台あたり年間2,300kg排出

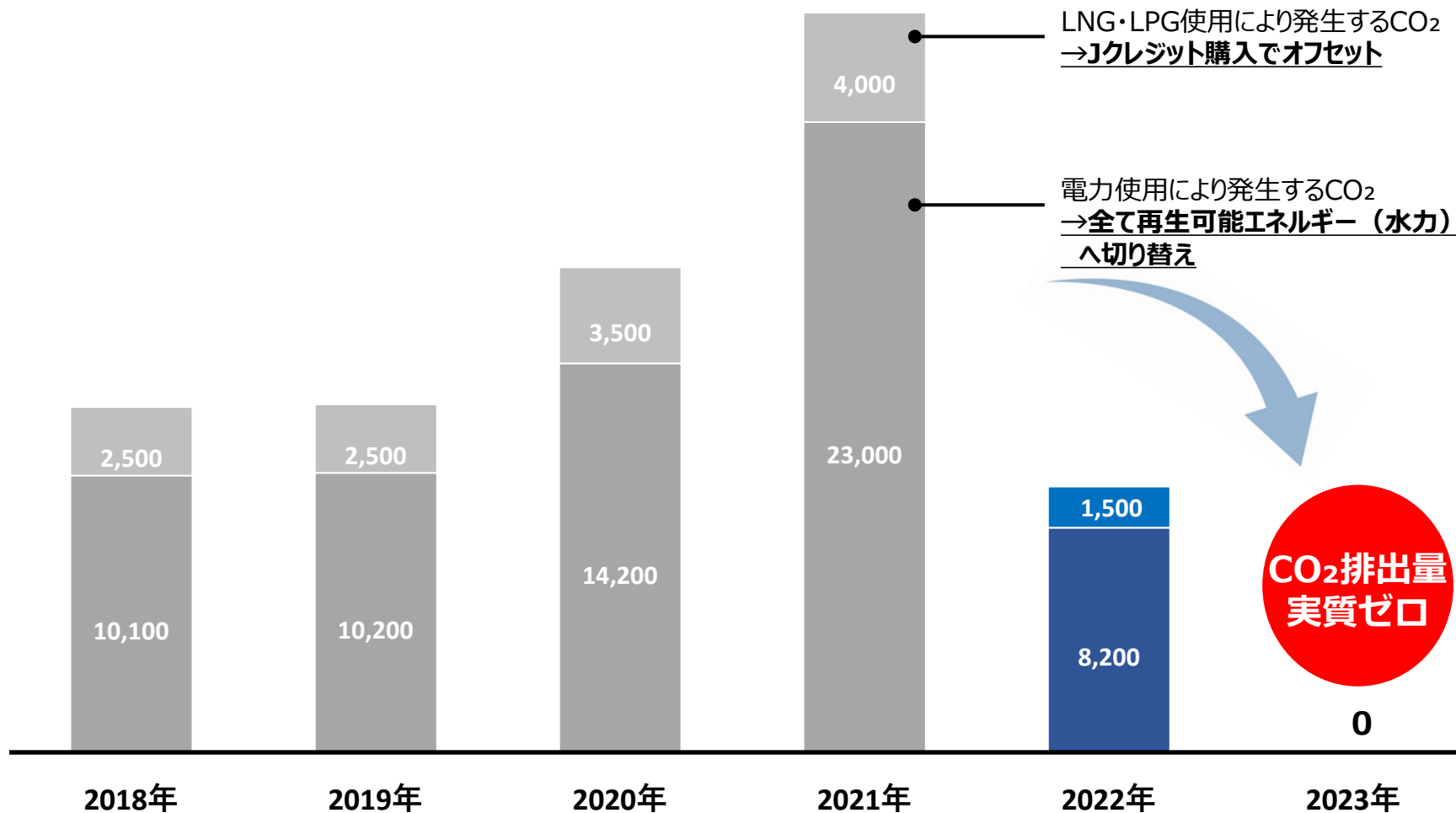
29,998世帯



1世帯あたり年間6,500kg排出

東京工場では2022年から、
工場で排出されるCO₂を実質ゼロにする取り組みを開始

【東京工場CO₂排出量（t-CO₂）】



ユーザー目線で
Scope2、3に寄与

※姫路工場も2025年から
実質ゼロを目指す

【東北支援カーボン・オフセット賞】対象：東北地域外

東北地域外の企業・団体が東北地域で創出されたクレジットを活用した場合の優れた取組を表彰

事業者名	取組内容	所在地
遠東石塚グリーンペット株式会社	ペットボトルリサイクル企業の燃料（ガソリン、軽油、LPG、LNG、都市ガス）使用に係るCO ₂ 排出を福島県内の省エネ由来のクレジットでオフセット	茨城県



2023年に受賞
2024年以降もクレジットの活用を継続

ISO 9001 …品質マネジメント

ISO 14001 …環境マネジメント

ISO 45001 …労働安全衛生

従業員の就業環境の改善
食品用途としての品質安全性を担保
環境を配慮した会社運営
社内外コンプライアンスの徹底

横浜税関から2021年に特定輸出者（横浜税関管轄41社）として承認

AEO制度とは



＞ AEO制度に係るシンボルマーク使用規程について

貨物のセキュリティ管理と法令遵守（コンプライアンス）の体制が整備された事業者に対し、税関が承認・認定し、税関手続の緩和・簡素化策を提供する制度です。

2001年9月11日、米国で発生した同時多発テロ以降、国際物流においてはセキュリティの確保と円滑化の両立が不可欠となっています。このような流れを受け、WCO（世界税関機構）において、セキュリティ管理と法令遵守の体制が整備された事業者を税関が認定し、税関手続の簡素化等のベネフィットを与える「AEO(Authorized Economic Operator)制度」の概念を含む国際的な枠組み（「基準の枠組み」）が2005年に採択されました。現在、世界90以上の国・地域において導入されており、我が国も2006年3月に輸出者を対象にAEO制度を導入しました。

民間企業と税関の信頼関係（パートナーシップ）に基づくプログラムであり、参加には事業者による申請が必要となります。




承認番号 E2210001
Authorization No. E2210001

遠東石塚グリーンペット株式会社
代表取締役 畔柳 博史 殿
To Far Eastern Ishizuka Green PET Corporation
Executive Director
KUROYANAGI Hiroshi

令和3年3月1日
Date March 1, 2021

特定輸出者承認書 Certificate of AEO Exporter

遠東石塚グリーンペット株式会社を
特定輸出者として承認します。

Far Eastern Ishizuka Green PET Corporation is hereby
certified as an Authorized Economic Operator (Exporter).



横浜税関長 富山 一成
Director-General of Yokohama Customs TOMIYAMA Kazushige

ケミカルリサイクルとの協働

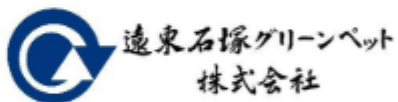
NEWS RELEASE

2022 年 6 月吉日
株式会社 JEPLAN
遠東石塚グリーンペット株式会社

JEPLANグループと遠東石塚グリーンペットによる ペットボトル資源の有効活用に向けた協働に関するお知らせ

・ペットボトルに係る ボトル to ボトルのリサイクル率向上を目指して・

株式会社 JEPLAN(社長:高尾 正樹、以下「弊社」)及びグループ会社ペトリファインテクノロジー株式会社(社長:伊賀 大悟、以下「PRT」)と遠東石塚グリーンペット株式会社(社長:安田 真一、以下「遠東石塚」)は、2022 年 6 月よりペットボトルに係るメカニカルリサイクルの工程で発生する PET 残渣をケミカルリサイクルの原料として有効活用し、日本国内のペットボトルに係るボトル to ボトルのリサイクル率向上に協働して取り組むことになりましたので、お知らせいたします。



この取り組みは、遠東石塚によるペットボトルのメカニカルリサイクルの工程において、残渣*として発生する PET 留分*を、PRT が実施するペットボトルのケミカルリサイクルの原料として用いるものです。

ペットボトルのリサイクルでは、使用済ペットボトルを破砕・洗浄・キャップやラベル等の異物除去を行う工程において、PET 留分を含む残渣が一定量発生し、通常、この PET 残渣はカスケードリサイクルの原料として使用されることが一般的です。

今回、遠東石塚と JEPLAN グループの協働により、この PET 残渣を PRT のケミカルリサイクルの原料として使用することで、限りあるペットボトル資源を有効活用し、ペットボトルからペットボトルへリサイクルされる ボトル to ボトルのリサイクル率向上に貢献してまいります。



FIGP由来PET残渣



PRT社製レジン

ケミカルリサイクルとの協働により、
残渣を有効活用
ケミカルリサイクル由来BtoBへ再生

技術

- Dランクボールのリサイクル
- 国内トップクラスの品質

事業継続性

- 国内のBCP対応能力
- グローバルに30年以上の実績

社会的信用

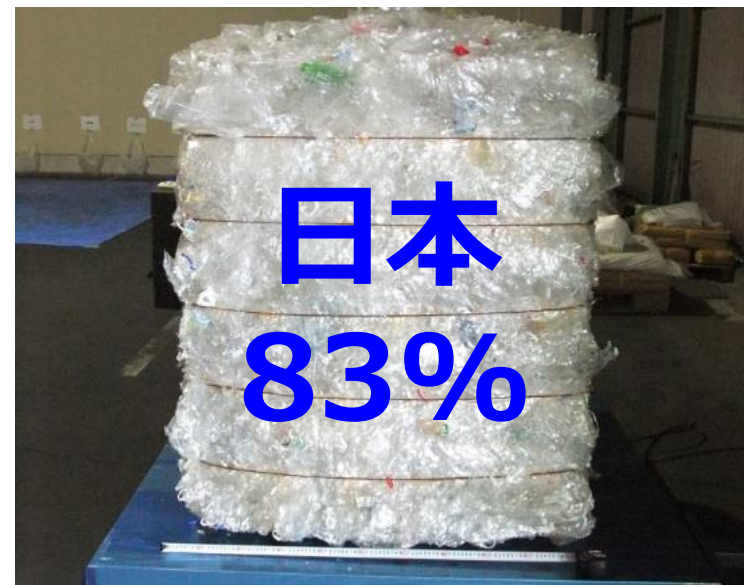
- コンプライアンス遵守
- 飲料業界への貢献

FIGP会社紹介

弊社のメカニカルリサイクル

日本国内のPETボトルリサイクル

今後のPETボトルリサイクルの見通し



単位：トン

	分子			分母	回収率 %
	市町村分別収集量	事業系 ボトル回収量	回収量計	PETボトル 販売量	
2005	251,962	74,752	326,714	529,847	61.7
2006	268,266	92,262	360,528	543,840	66.3
2007	283,441	113,088	396,529	572,228	69.3
2008	283,866	161,591	445,457	573,105	77.7
2009	287,340	150,017	437,357	564,743	77.4
2010	296,815	133,557	430,372	596,060	72.2
2011	297,839	183,060	480,899	603,951	79.6
2012	299,241	227,995	527,236	582,896	90.5
2013	301,787	226,752	528,539	578,706	91.3
2014	292,455	239,853	532,308	569,257	93.5
2015	292,881	220,040	512,921	562,981	91.1
2016	298,466	230,914	529,380	596,056	88.8
2017	302,403	239,012	541,415	587,351	92.2
	分子			分母	回収率 %
	市町村系	事業系	回収量計	PETボトル 販売量	
2018	282,140	289,898	572,038	625,547	91.4
2019	285,241	267,110	552,350	593,380	93.1
2020	297,081	237,634	534,715	551,253	97.0
2021	306,218	240,141	546,359	580,917	94.1
2022	309,334	240,683	550,018	582,791	94.4
2023	312,423	276,234	588,656	636,326	92.5

回収率（%）＝分子／分母

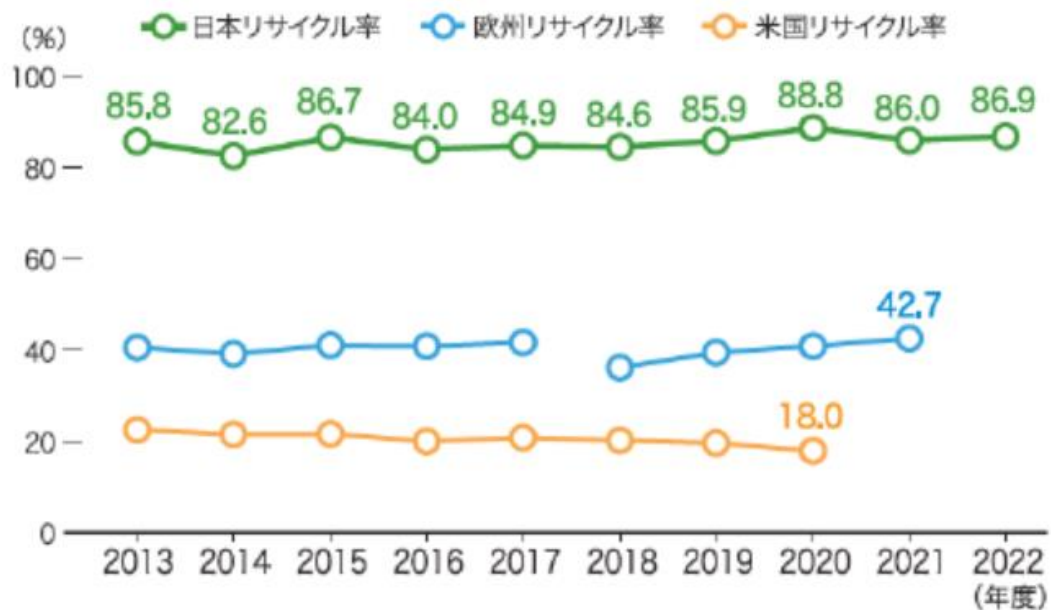
・指定PETボトルの回収率は、
2012年からおよそ90%以上を記録

・世界的に見ても高い回収率の背景

- ① 国民性
- ② 行政のルールづくり
- ③ 環境教育
- ④ リサイクルボックス

出典：PETボトルリサイクル推進協議会【PETボトルリサイクル年次報告書2024】

図5. 日米欧のPETボトルリサイクル率の推移



**回収率・リサイクル率 日本>欧米
アジア等他地域はさらに低い？**

単位：千トン

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
日本	リサイクル率(%)	85.8	82.6	86.7	84.0	84.9	84.6	85.9	88.8	86.0	86.9
	回収率(%)	91.3	93.5	92.4	88.8	92.2	91.4	93.1	97.0	94.1	94.4
	販売量(千トン)	579	569	563	596	587	626	593	551	581	583
	回収量(千トン)	529	532	513	529	541	572	552	535	546	550
	再資源化量(千トン)	497	470	489	501	498	529	510	490	500	506
欧州	リサイクル率(%)	40.7	39.3	41.2	41.0	41.8	36.3	39.6	41.0	42.7	
	回収率(%)	55.9	57.2	59.1	59.8	61.5	56.1	57.5	55.5	56.8	
	販売量(千トン)	2,935	3,062	3,119	3,146	3,207	3,648	3,637	3,757	3,764	
	回収量(千トン)	1,641	1,752	1,842	1,881	1,972	2,047	2,090	2,087	2,138	
	再資源化量(千トン)	1,195	1,204	1,285	1,291	1,340	1,323	1,441	1,540	1,608	
米国	リサイクル率(%)	22.6	21.6	21.7	20.1	20.9	20.3	19.7	18.0		
	回収率(%)	31.2	31.0	30.1	28.4	29.2	28.9	27.9	26.6		
	販売量(千トン)	2,615	2,653	2,708	2,800	2,682	2,844	2,887	2,962		
	回収量(千トン)	816	822	815	795	783	822	805	787		
	再資源化量(千トン)	590	572	588	562	561	577	567	532		

(出所) 欧州：Wood Mackenzie社（2018年調査方法の精査修正）

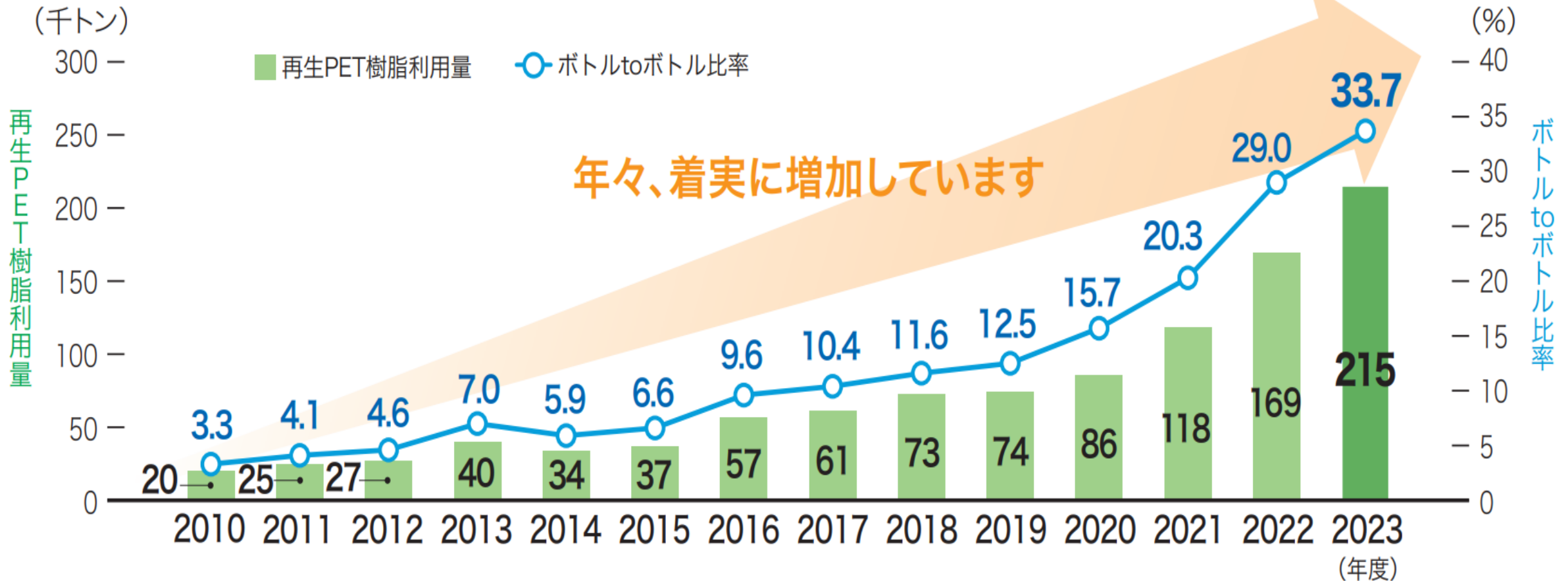
米国：NAPCOR

※リサイクル率の分母をPETボトル販売量に統一して、推進協議会で計算し直しています。

※元データの出所 米国＝NAPCOR、欧州＝PETCORE、2017年からは、Wood Mackenzie、日本＝PETボトルリサイクル推進協議会。

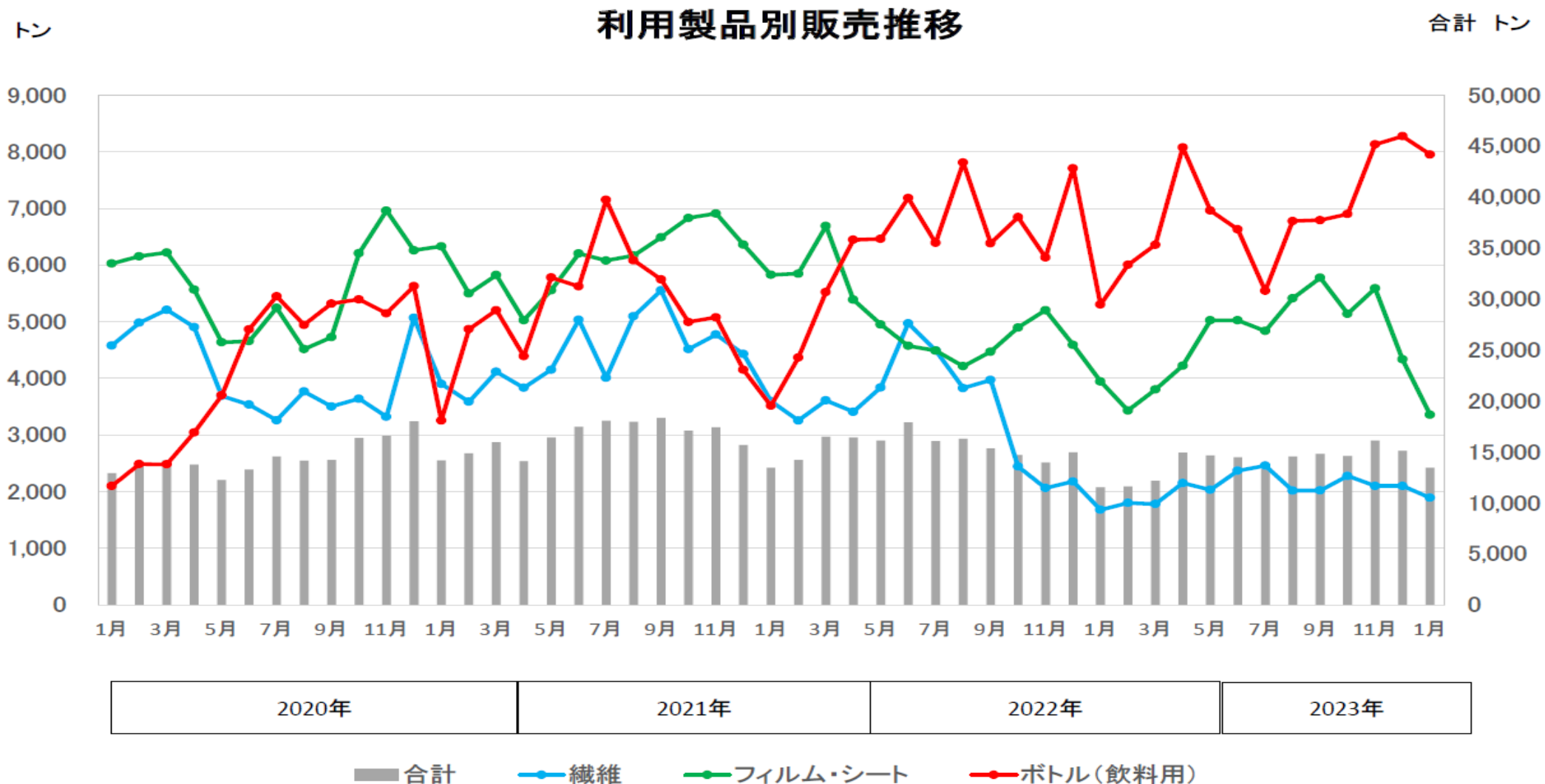
※欧州のデータは、隔年報告。

- 一般社団法人 全国清涼飲料連合会
- ・2030年度までにペットボトル100%有効利用を宣言
 - ・2030年までにボトルtoボトル比率50%宣言





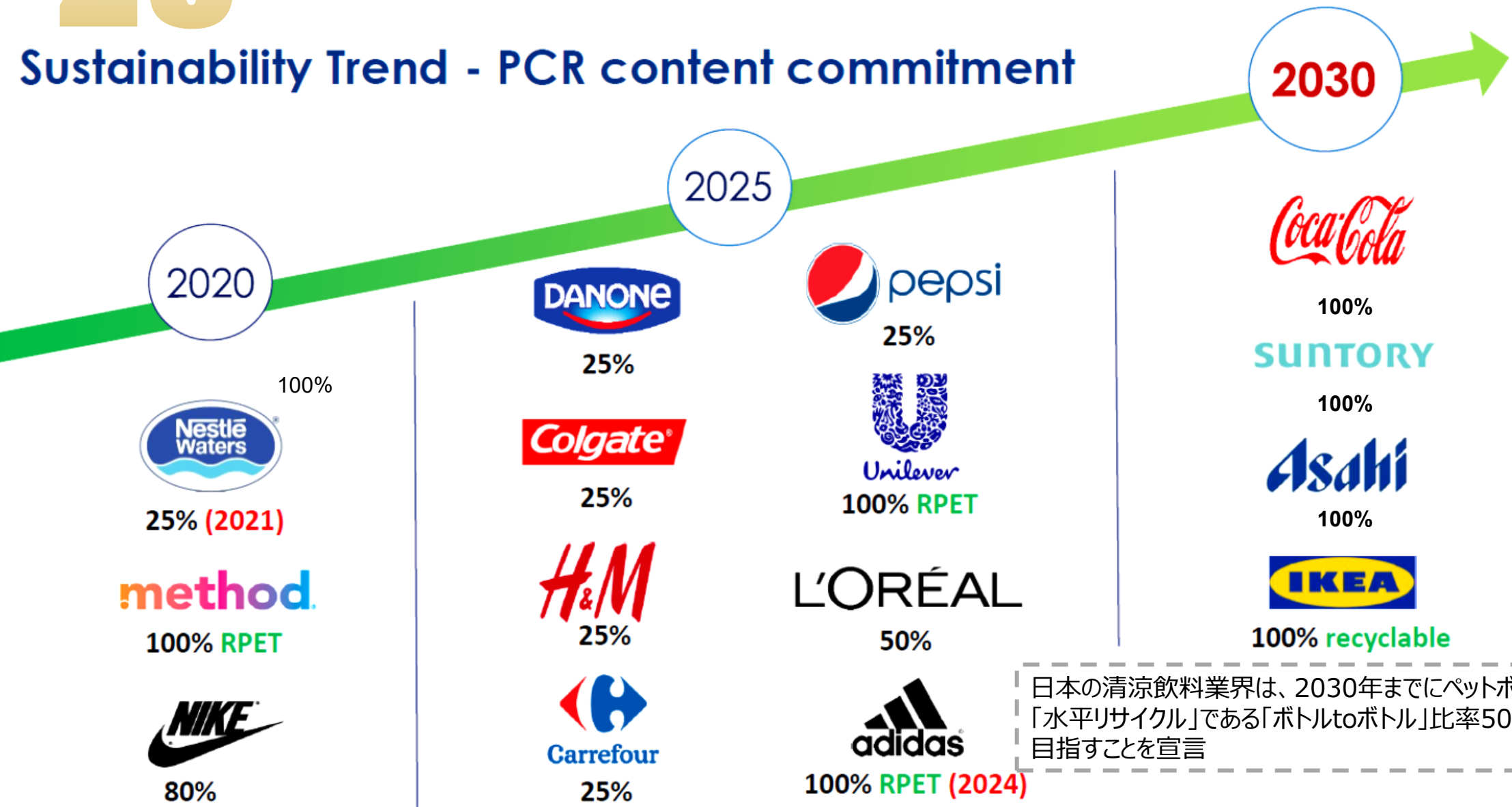
コロナ渦からフィルム・シート、繊維との広がりが顕著に



25

🔄 メカニカルリサイクル増加の背景

Sustainability Trend - PCR content commitment



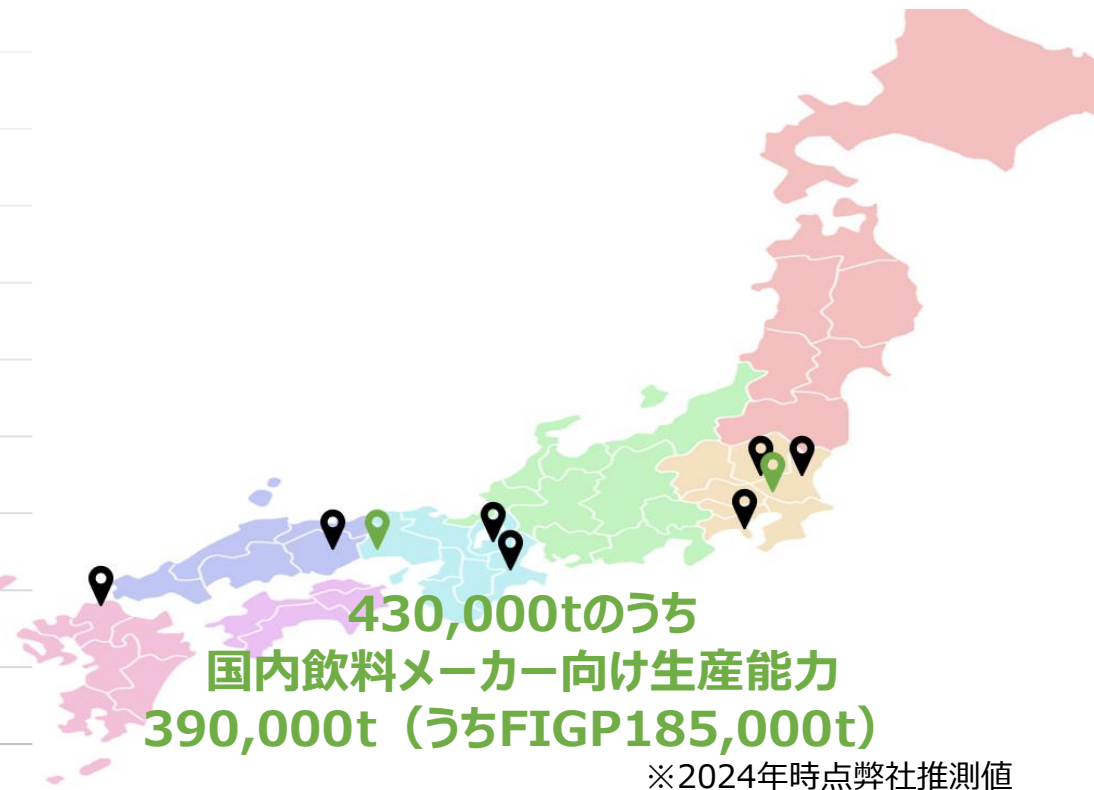
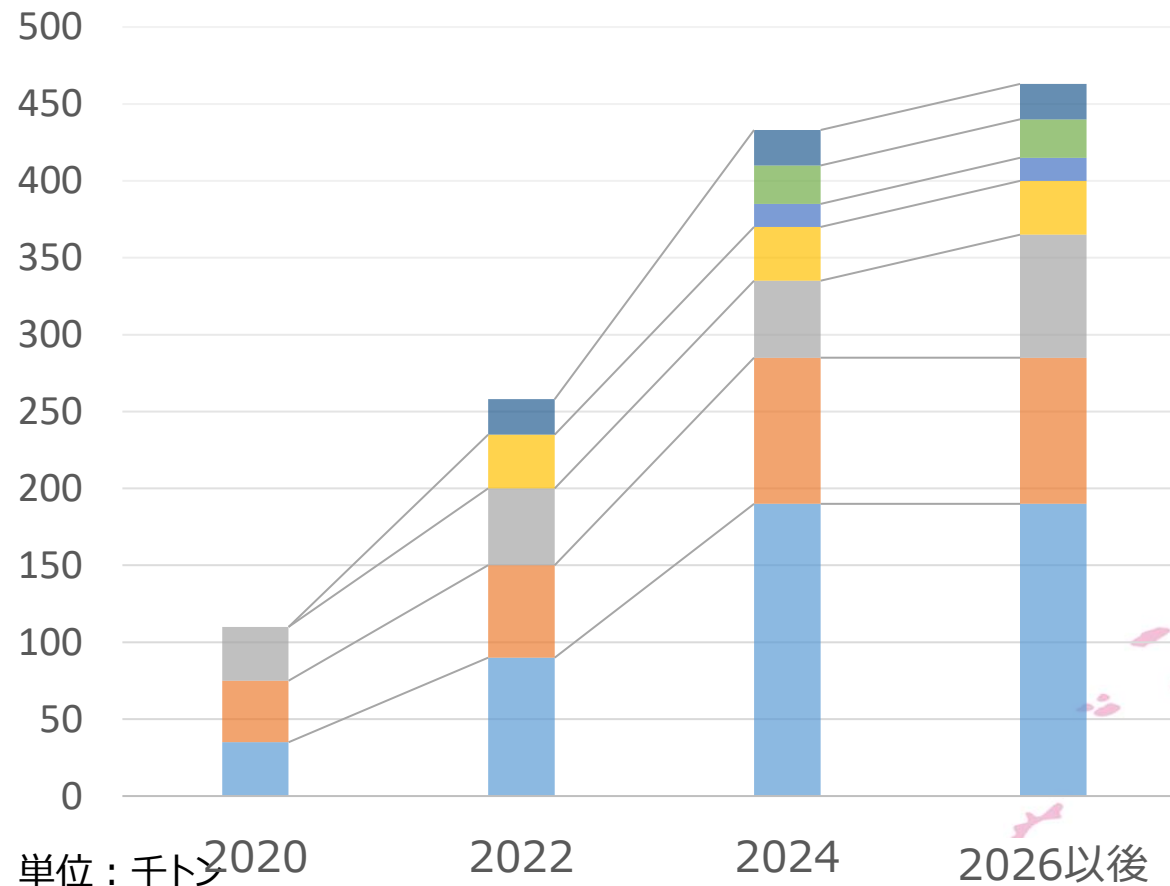
日本の清涼飲料業界は、2030年までにペットボトルの「水平リサイクル」である「ボトルtoボトル」比率50%を目指すことを宣言



BtoB事業者の目線では、目まぐるしい変化

2020年ブルーオーシャン → 2024年レッドオーシャン

新規参入も増加した結果、過剰な原料獲得競争が起こっている。
一部ではM&Aや事業撤退など、様々な可能性が示唆されている。



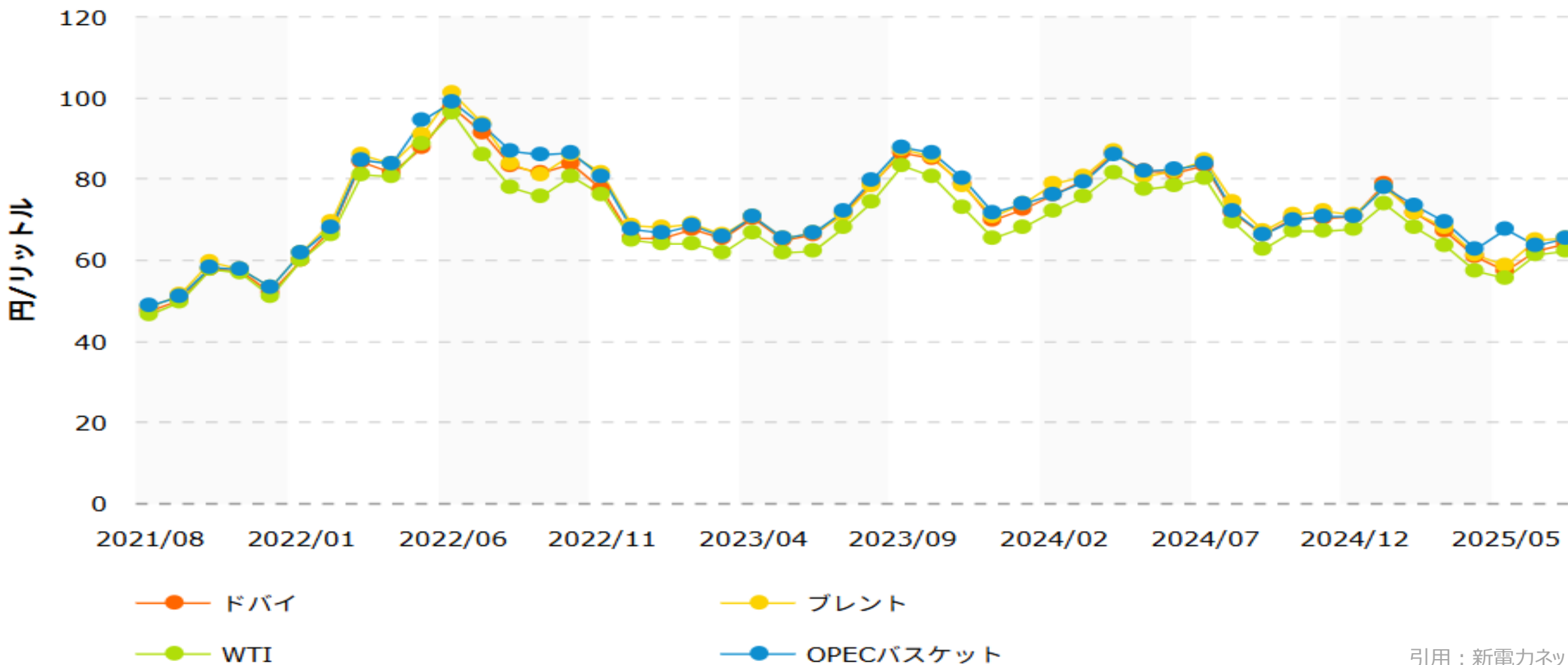
FIGP会社紹介

弊社のメカニカルリサイクル

日本国内のPETボトルリサイクル

今後のPETボトルリサイクルの見通し

為替考慮の原油価格推移(円/リットル)



引用：新電力ネット

日本は原油産出国ではないため、自助努力でコントロール出来ない

地域紛争と戦争 貿易制裁または禁輸措置 産油国の政治的不安定
OPEC+の生産決定 戦略的同盟と競争 海上安全保障とサプライチェーンルート

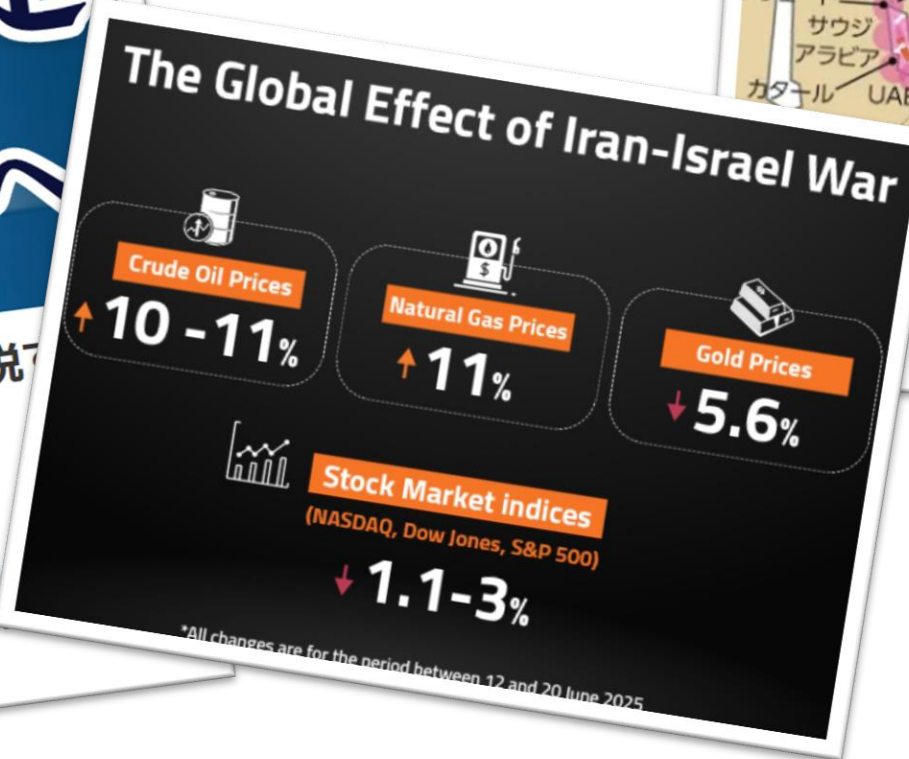


トランプ大統領「パリ協定」から離脱
大統領令に署名

2025年1月21日 18時08分

アメリカのトランプ新大統領は「私はただちに不公平で、一方的なパリ協定から離脱する」と述べて、地球温暖化対策の国際的な枠組み「パリ協定」から離脱を宣言しました。

引用 : NHK NEWS WEB



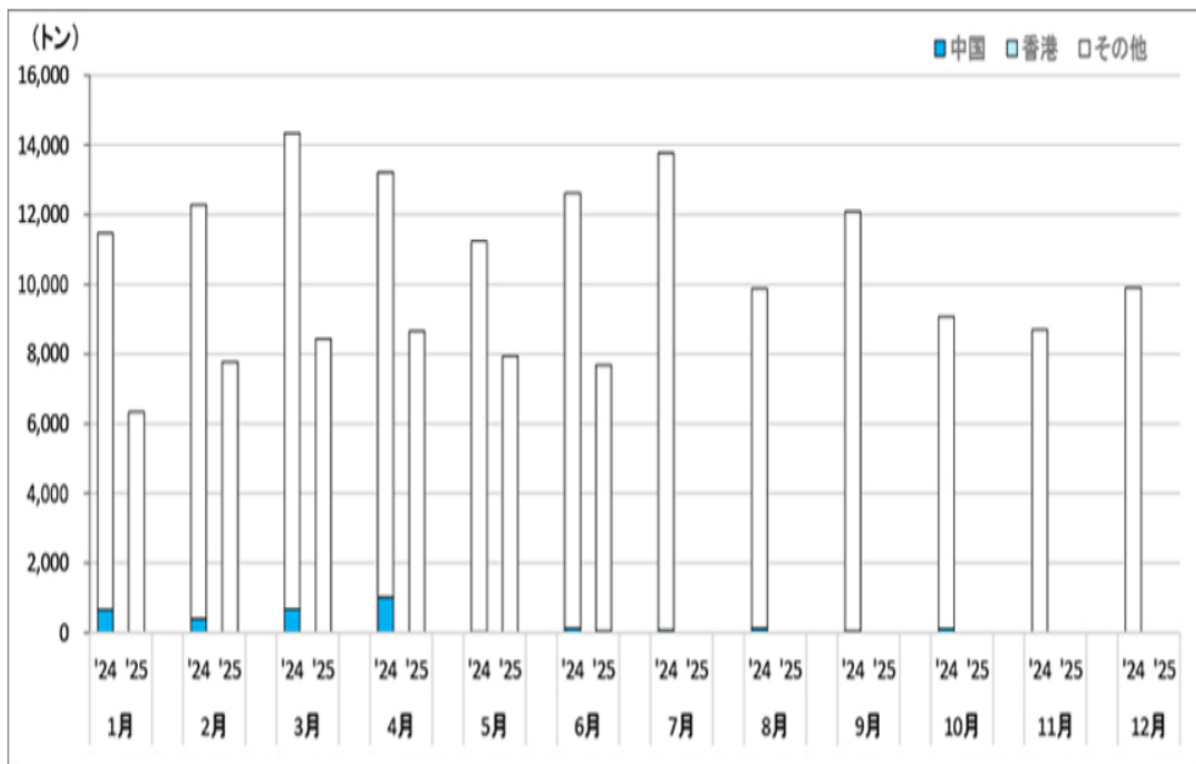
引用 : EBC FINACIAL GROUP



引用 : clicccar.com

日本が輸出する使用済みPETボトル（フレーク状のもの）

※品目コード：391590110



(トン)

輸出先	1月		2月		3月		4月		5月		6月	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025	2024	2025
■ 中国	665	0	399	0	679	0	1,024	0	26	0	128	48
□ 香港	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計	665	0	399	0	679	0	1,024	0	26	0	128	48
□ 韓国	591	248	544	497	486	440	585	561	411	491	244	462
□ 台湾	4,833	1,650	6,127	2,368	7,151	1,875	6,239	1,782	5,969	1,815	6,251	1,621
□ ベトナム	1,699	918	1,531	817	3,081	1,248	2,061	1,333	1,792	1,429	2,319	1,003
□ タイ	0	0	61	14	37	0	196	11	73	0	84	6
□ マレーシア	1,187	1,136	1,629	1,159	1,456	1,065	920	2,143	1,056	1,265	1,280	2,258
□ インドネシア	236	13	124	412	36	255	296	302	25	47	316	277
□ アメリカ	2,260	2,367	1,845	2,508	1,415	3,547	1,899	2,474	1,773	2,894	2,000	2,009
全体	11,473	6,331	12,284	7,775	14,340	8,430	13,220	8,649	11,236	7,941	12,622	7,683

出典：PETボトルリサイクル推進協議会【PETボトルリサイクル年次報告書2024】

日本国内だけでなく、需給バランスによって海外輸出とも競争が起きている

エッセンシャルワーカーの重要性

…コロナ渦で重要性が認識されたが、少子高齢化による労働力不足が顕著。
資源物・ゴミともにスタート地点である。

輸送能力の重要性

…輸送能力の確保（原料調達能力、製品供給能力）
2024年問題の動向は今後も重要視しなければならない。



31

 **2030年に向けて**

全国清涼飲料連合会…2030年までにボトルtoボトル比率50%宣言

Coca-Cola

サステナブル素材の使用率100%（2030年までに）

SUNTORY

2030年までにグループが使用するすべてのペットボトルについて、リサイクル素材や植物由来素材等100%に切り替え、化石由来原料の新規使用をゼロにする。

Asahi

30年には100%、販売する製品のPETボトルをリサイクルPETもしくはバイオマスPET等の環境に配慮した容器にすることを目標にしています。

 **伊藤園**

2030年までにペットボトルに使用するリサイクル素材等（生物由来素材を含む）の割合を100%にすることを目指します。

KIRIN

2027年までに日本国内におけるPET樹脂使用量の50%リサイクル樹脂化を設定

メカニカルリサイクルの優位性はあるとしても…

経済合理性

- 地政学的リスク
- コスト > 環境配慮

インフラ

- PETボトル回収の仕組み
- 2024年問題

2030年

- 飲料メーカーの中長期計画
- リサイクル技術革新



ご清聴ありがとうございました。



遠東石塚グリーンペット株式会社

Far Eastern Ishizuka Green PET Corporation