

ガラスびん製造事業における 地球温暖化対策の取組 ～低炭素社会実行計画 2018年度実績報告～

良いものは、いつもガラスびん。

binkyo

日本ガラスびん協会

説明内容 <目次>

1. 昨年度審議会での評価・指摘事項
2. ガラスびん製造業の概要
3. ガラスびん製造業界の「低炭素社会実行計画」概要
4. 2018年度の実績
5. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
6. 海外での削減貢献
7. 革新的な技術開発・導入
8. その他の取組
9. 参考資料



1. 昨年度審議会での評価・指摘事項

・ 昨年度フォローアップWGにおける進捗評価

－ 主なコメント・指摘事項および指摘を踏まえた今年度の改善・追加等 検討結果等－

2017年実績(2019年1月21日)WG

全体への意見に対しガラスびん業界が関係する項目

①消費者に向けて低炭素製品の長をどの様にアピールし利用の促進を図るのか？

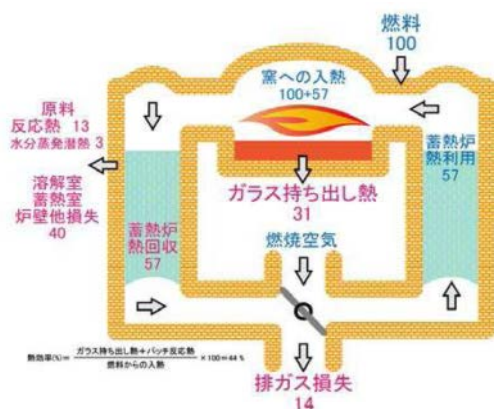
→日本ガラスびん協会の取組みとして「ガラスびんアワード」「ガラスびんテージハウスの展開」「ガラスびんサイダー・ラムネと銭湯のコラボ企画」「TOKYO BINZUME CLUBとのコラボ企画」などを推進。まずはガラスびんの素材特性を消費者に知って頂く活動を実施する中で、リターナブルびんやエコロジーボトルの普及に努める。「ガラスびんテージハウスの展開」では、来場者にアンケート調査を行い消費者のガラスびんへの意識を調査した。消費者の意識として、リサイクルについては一定の認知度が有ったが、天然素材である事は半数以上が知らなかった。結果はガラスびん協会ホームページに掲載した。

②新技術、設備、運用方法など画期的な策は個別企業に留め競争に使うのではなく共同して欲しい。

→日本ガラスびん協会は、その組織に省エネルギー委員会を設置し、コンプライアンスに抵触しない範囲で情報共有している。

③エネルギーのインプットの情報だけではなくロスを把握し省エネに繋げて欲しい。

→ガラスびん製造で使用するエネルギーの約6割を占める溶解工程では、インプットされるエネルギー100に対し、ガラスの溶解に使用されるエネルギーは図の通り約44%(原料反応熱+ガラス持ち出し熱)である。残りの約54%は排ガス損失、炉壁からの熱損失等であり省エネルギー対策は排熱回収や熱損失対策に主眼を置いている。



[出所]ガラス工学ハンドブック

ガラス工場溶融炉廃熱の有効利用に関する調査結果

熱電変換素子調査チーム

1. 昨年度審議会での評価・指摘事項

- ・ 昨年度フォローアップWGにおける進捗評価
 - 主なコメント・指摘事項および指摘を踏まえた今年度の改善・追加等 検討結果等

2017年実績(2019年1月21日)WG

全体への意見に対しガラスびん業界が関係する項目

- ④再エネの利用方法について、変動電源であるため動力ではなく熱源に利用など。
→熱源として利用可能な工程は溶解工程であるが、安定性が求められ変動により生産ロスが発生する。現時点で未使用だが、今後の検討課題とする。
- ⑤SDGsに関連する評価について。
→①の日本ガラスびん協会の取組みにはSDGs17の国際目標に対し、



7.エネルギー



12.生産消費



13.気候変動



14.海洋資源

の分野で活動を行っている。省エネルギーの推進、循環型社会の構築(3R)、食品廃棄物の削減と活用(フードロス対策)、海洋ゴミ対策の推進である。2019年3月20日 当協会 業務推進委員会がびんリユース推進全国協議会主催ステークホルダー会議に参加した。

- ⑥グラフには目標線を入れて欲しい。
→目標はグラフ中に見通しとして書き入れている。
- ⑦省エネ改善の具体例を発表して欲しい。(情報の共有化)
→ガラス炉は炉材の見直し、断熱の強化、残留酸素濃度測定と燃焼空気的最適化、排熱及び未利用排熱の回収と利用など。大型送風機や排風機のインバーター化。受電設備の更新。照明のLED化。老朽化エアコンの更新。など
- ⑧IoT・AIの活用は必須であり検討して欲しい。
→現在のところ、進んではない。
- ⑨製品のシェア率は高いが参加企業のカバー率が低い。
→カバー率向上の取組みを継続している。
- ⑩情報発信は国内に留まらず、海外にも発信して欲しい。
→FEVE(ヨーロッパガラスびん連盟)と情報交換を行っている。

1. 昨年度審議会での評価・指摘事項

- ・ 昨年度フォローアップWGにおける進捗評価
 - 主なコメント・指摘事項および指摘を踏まえた今年度の改善・追加等 検討結果等
- 2017年実績(2019年1月21日)WG

ガラスびん業界に対する意見に関係する項目

⑪リターナブルびん、エコロジーボトルの普及を是非進めて欲しい。(プラスチック問題もあり)

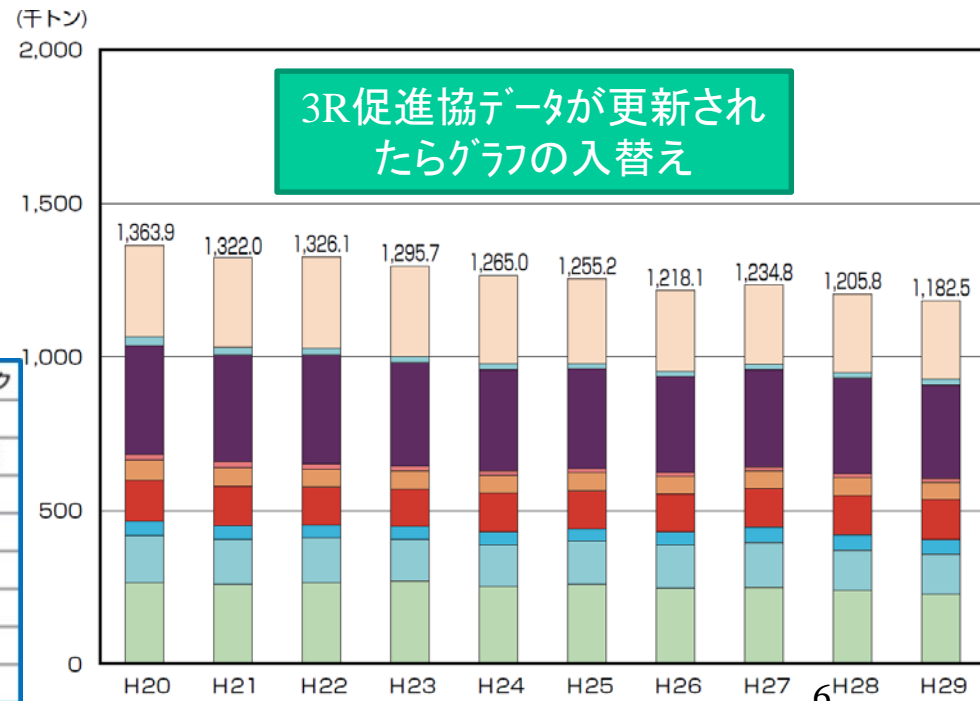
→①の取組みを実施している。G20大阪サミットで机上の飲料水はガラスびん入りが使われていた。海洋プラスチック問題が議題の一つであり、その対応と推測する。しかし、日本はプラスチック問題に対し生分解性素材等に向かっているが、古くからあるシステムを活用する事も大切ではないか。3Rの内、特にリターナブルびんの推進は海洋プラスチック問題と温室効果ガス抑制のW効果が期待されるため一団体や個人が行えるアピールは小さく古き良きシステムと新たな対策の各々の特徴を生かした活用を国として推進して欲しい。

⑫酸素燃焼、アンモニア燃焼、水素燃焼の検討と見通し

→革新的技術として、スロベニアでは太陽光発電の電気で水素を発生させ、天然ガスと混合燃焼を行うガラス炉のパイロットプラントが稼働する情報を得ている。これを新たな革新的技術の一つに加え2025年までは情報収集を継続する。

2. ガラスびん製造業の概要

- ガラスびんを生産する製造業
 - ✓ ガラスびん等の製造販売
- 業界の規模
 - ✓ 企業数:13社
 - ✓ 市場規模:売上金1,196億円
- 業界の現状
 - ✓ 缶, PETなどの他容器化の影響により、ガラスびんの出荷量は年々減少する傾向が続いています。
 - ✓ エネルギー消費型産業のため、会社業績は原油価格や為替の影響を受けやすい。



3. ガラスびん製造業界の「低炭素社会実行計画」概要

- ・ 目標指標：CO₂排出量
 - 2020年 2014年11月改訂
 - ✓ CO₂排出量を2012年比で10.2%削減し、77.5万t-CO₂とする。
 - ✓ エネルギー使用量を2012年比で12.7%削減し、原油換算32.9万KIとする。
 - 2030年 2015年9月策定
 - ✓ CO₂排出量を2012年比で18.4%削減し、70.4万t-CO₂とする。
 - ✓ エネルギー使用量を2012年比で20.7%削減し、原油換算29.9万KIとする。
- ・ 目標策定の背景
 - ✓ ガラスびん製造業では、使用エネルギーの大部分をガラス溶解工程とガラスびん成形工程で消費。
 - ✓ ガラス溶解炉では全体の約6割強を占める。
 - ✓ ガラス溶解炉のエネルギー源は、燃焼によりCO₂を発生する重油、ガスなどの化石燃料が主である。加えて、ガラス原料がガラス化する過程でCO₂を発生する炭酸塩(ソーダ灰・石灰石)を使用している。

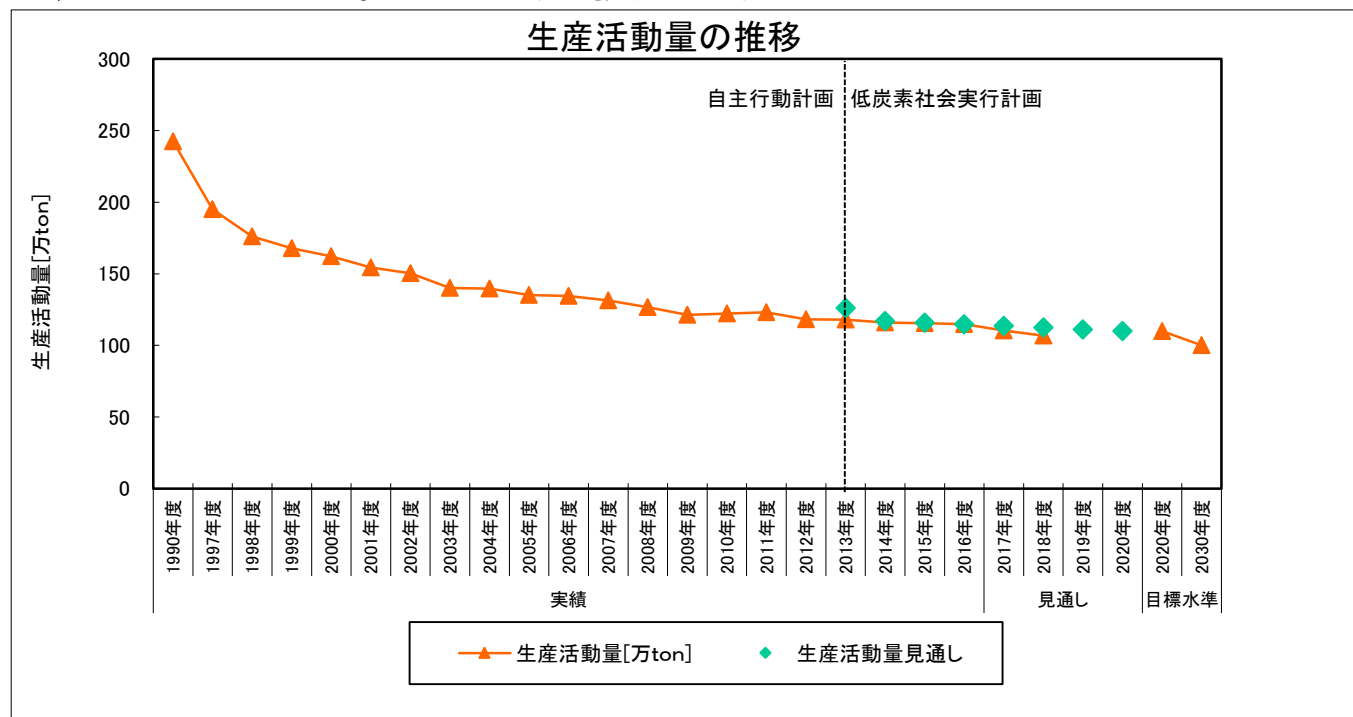
3. ガラスびん製造業界の「低炭素社会実行計画」概要

前提条件

- ✓ 生産量が年約1%程度減少として、2020年および2030年の生産量を110万トンおよび100万トンと推定した(下表参照)。

目標水準設定の理由とその妥当性 等

- ✓ ガラスびん製造業では、使用するエネルギーと原料から発生するCO₂を含めた排出総量を指標として選択した。



4. 2018年度の取組実績（1）

- ・ 2018年度の実績値
 - ✓ 生産活動量：106.8万t（基準年度比▲9.7%、2017年度比 ▲3.2%）
 - ✓ CO₂排出量：77.6(万t-CO₂)（基準年度比▲10.1%、2017年度比▲4.1%）
 - ✓ CO₂原単位：0.726(t-CO₂/t)（基準年度比▲0.5%、2017年度比▲1.1%）
- ・ 進捗率
 - ✓ 2020年目標：98.9%(CO₂排出量)
 - ✓ 2030年目標：54.7%(CO₂排出量)
- ・ 目標達成に向けた今後の進捗率の見通し・課題
 - ✓ 生産量の減少を予想しながら、ガラス溶解炉の設備統合や更新時のダウンサイジングによりエネルギー原単位の悪化を防止していく。
 - ✓ 2020年目標に向けて、各年度別の目標値を設けて、進捗状況を把握していく。

参考資料（CO₂排出量の要因分析 – 調整後排出係数 –）

表. 日本ガラスびん協会のCO₂排出量の要因分析 – 調整後排出係数 –

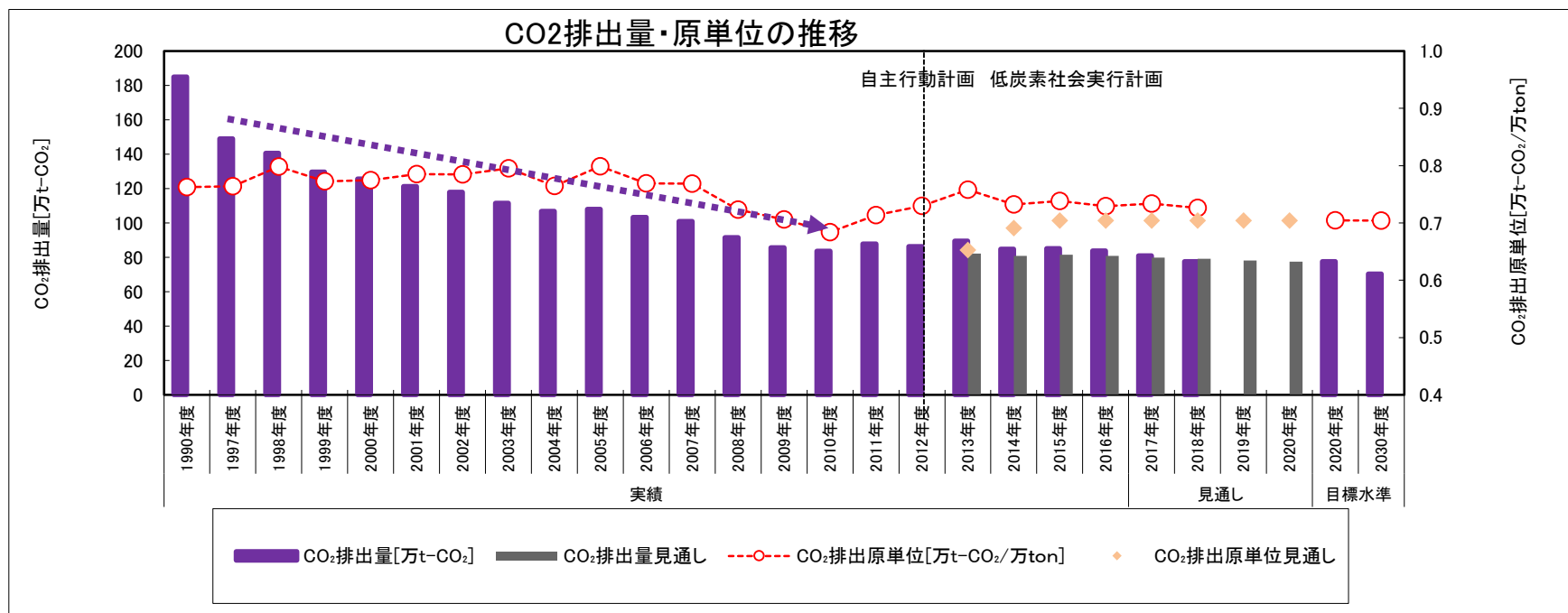
			基準年→16	基準年→17	基準年→18
CO ₂ 排出量の増減		増減(万t-CO ₂)	-2.492	-5.362	-8.749
		基準年度比	-2.9%	-6.2%	-10.1%
項目別	事業者の省エネ努力分	増減(万t-CO ₂)	-2.994	-1.178	-0.510
		基準年度比	-3.5%	-1.4%	-0.6%
	燃料転換等による変化	増減(万t-CO ₂)	0.441	-0.799	-0.776
		基準年度比	0.5%	-0.9%	-0.9%
	購入電力分原単位変化	増減(万t-CO ₂)	2.526	2.448	0.928
		基準年度比	2.9%	2.8%	1.08%
	生産変動分	増減(万t-CO ₂)	-2.465	-5.832	-8.395
		基準年度比	-2.9%	-6.8%	-9.7%

- ✓ 【別紙5-1】要因分析(調整後)より、CO₂排出量の削減要因は次の通り。
 「生産変動分」>「燃料転換等による変化」>「事業者の省エネ努力分」>「購入電力分原単位変化」
 昨年と同様に生産活動量が減退したため「生産変動分」が削減の主要因であった。

4. 2018年度の取組実績（2）

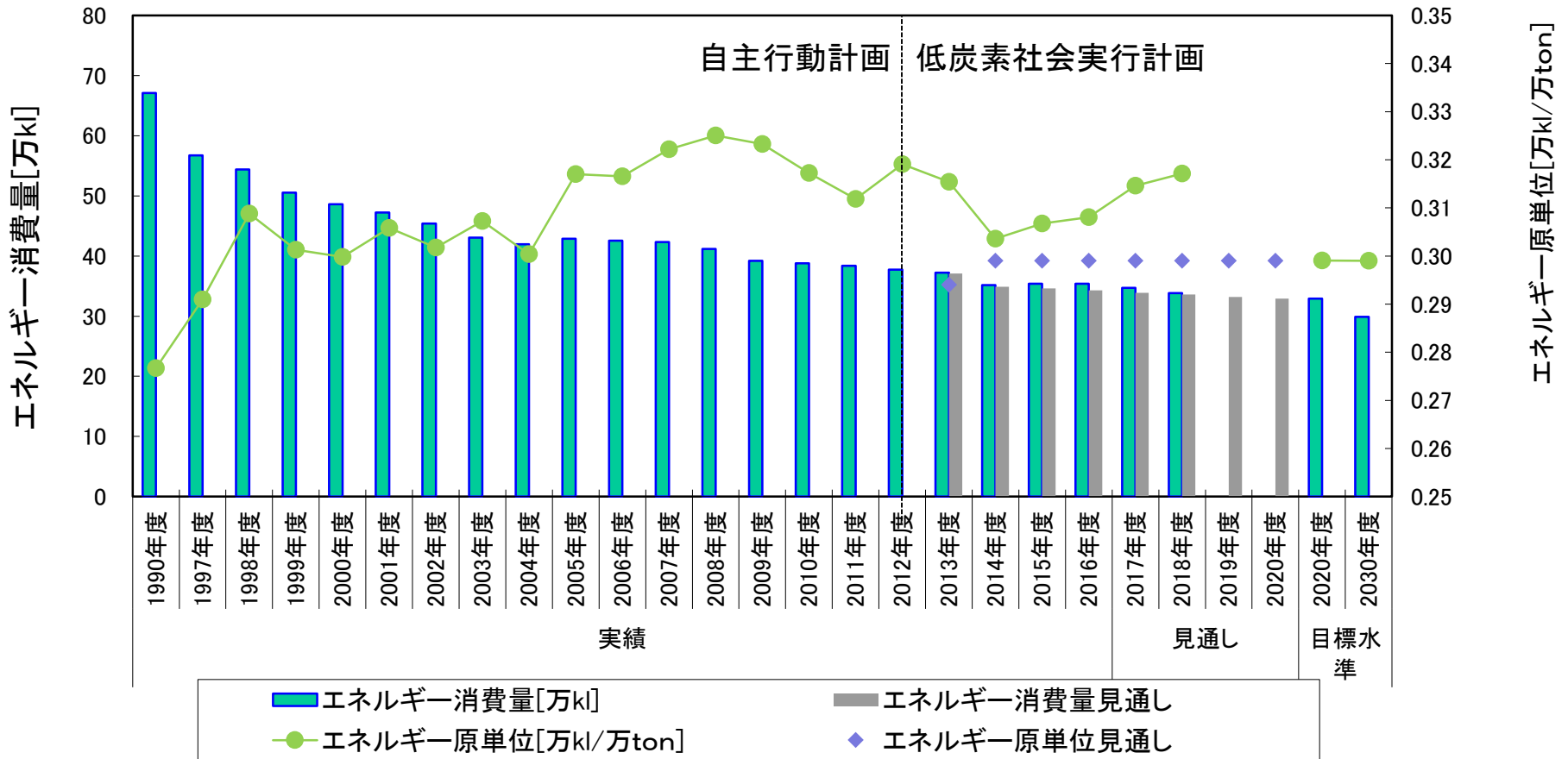
【要因分析】

- ✓ CO₂排出量は、2010年までは重油からLNGへ燃料置換が進み減少したが、その後、LNG単価UPにより重油へ若干戻った。エネルギー価格の影響が大きく価格が安定した事で2013年以降は再度LNGへ戻り減少傾向。
- ✓ CO₂排出量は生産活動量の影響で減少しているが、原単位はダウンサイジングや省エネ設備を導入するも見通しに達していない。



参考資料（エネルギー消費量・原単位の推移）

エネルギー消費量・原単位の推移



- ✓ エネルギー消費量は、生産量の減少と共に減少している。
- ✓ エネルギー消費原単位は、生産活動量の減退に伴い効率が悪化。

4. 2018年度の取組実績（3）

BAT、ベストプラクティスの導入推進状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
ガラス溶解炉の更新	2018年度 7% 2020年度 11% 2030年度 ○○%	・ ガラス溶解炉の更新時に導入した省エネ設備などの情報交換を行っている。革新的な技術は無く、導入した省エネ設備単体での効果が把握し辛い。

【削減見込み量算定根拠】

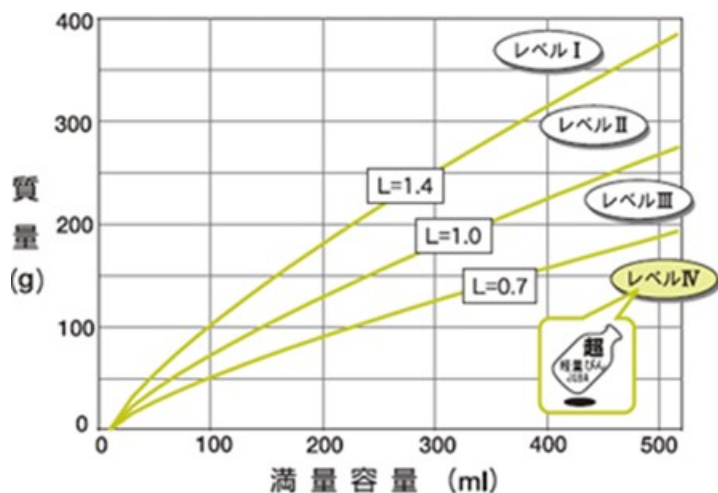
- ✓ ガラス溶解炉の更新により、エネルギー使用量を削減でき、CO₂排出量を削減できる。
- ✓ ガラス溶解炉の更新は大規模な設備投資であり、経済的合理性を考慮して行われていくが、2030年度の実施計画は未定である。
- ✓ 2018年度において、ガラス溶解炉の更新が2件あった。ガラス溶解炉の更新しなかった場合には、CO₂排出量はさらに悪化したと推察する。

5. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

【ガラスびんの軽量化】

2018年度CO₂排出削減量:3.1万t-CO₂

- ✓ ガラスびん協会では、ガラスびんの軽量度を一定の数式で量ることとし、すべてのびんをI～IVの4つのレベルに層別・区分しています。最も軽量度の高いレベルIVのびんを「超軽量びん」と呼び、ガラスびん全体の軽量化のシンボルとしています。



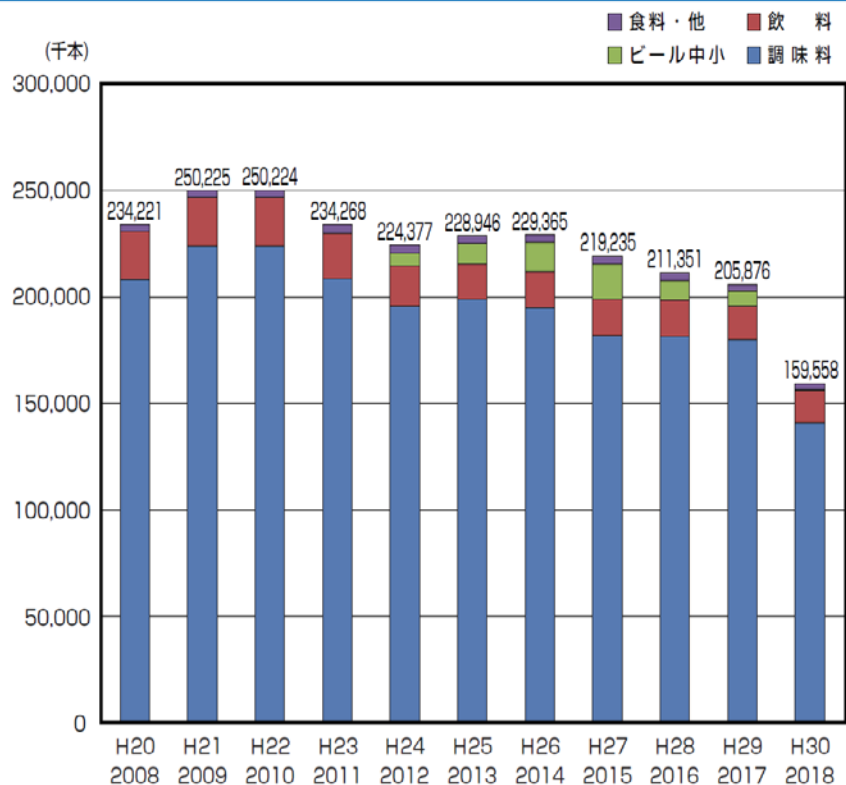
区分	軽量度 (L値)
レベルI	1.4以上
レベルII	1.0以上～1.4未満
レベルIII	0.7以上～1.0未満
レベルIV	0.7未満

- ✓ 軽量化により、省資源、省エネルギーを実現し、CO₂排出量を抑制。
- ✓ 「超軽量びん」は、日本環境協会から、「エコマーク」の認定を得た製品群もある。

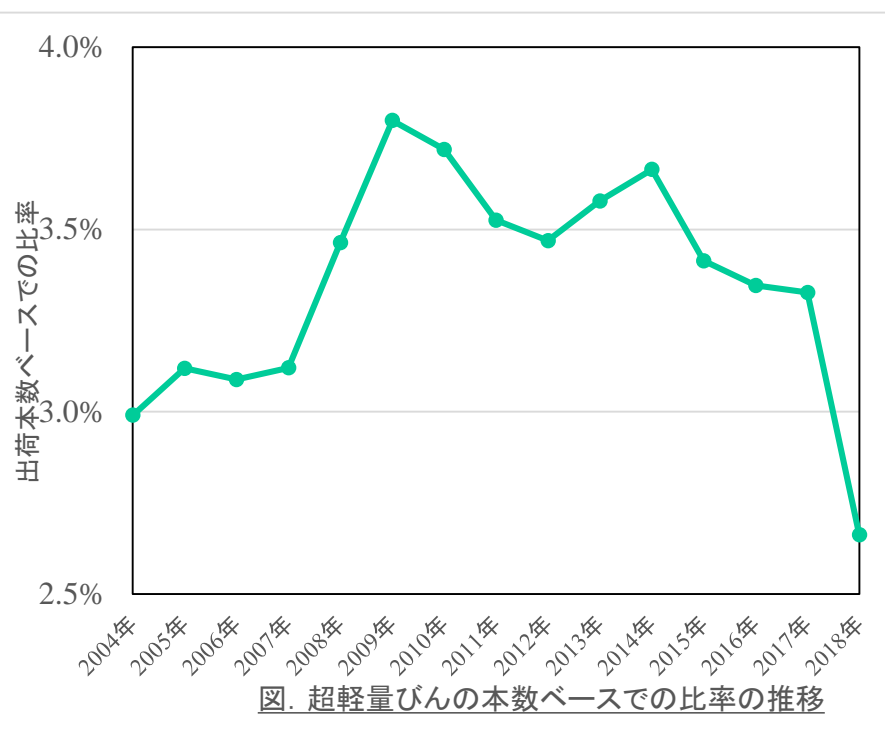
左のグラフ	軽量度の4層別。軽量度は次の計算式により求め、その数値をL値と呼びます。 L値 = 0.44 × ガラスびん質量 (g) ÷ 満量容量 (ml) × 0.77
右のマーク	日本ガラスびん協会の超軽量びんシンボルマーク

参考資料（超軽量びんの出荷本数の推移）

超軽量びん用途別出荷本数の推移

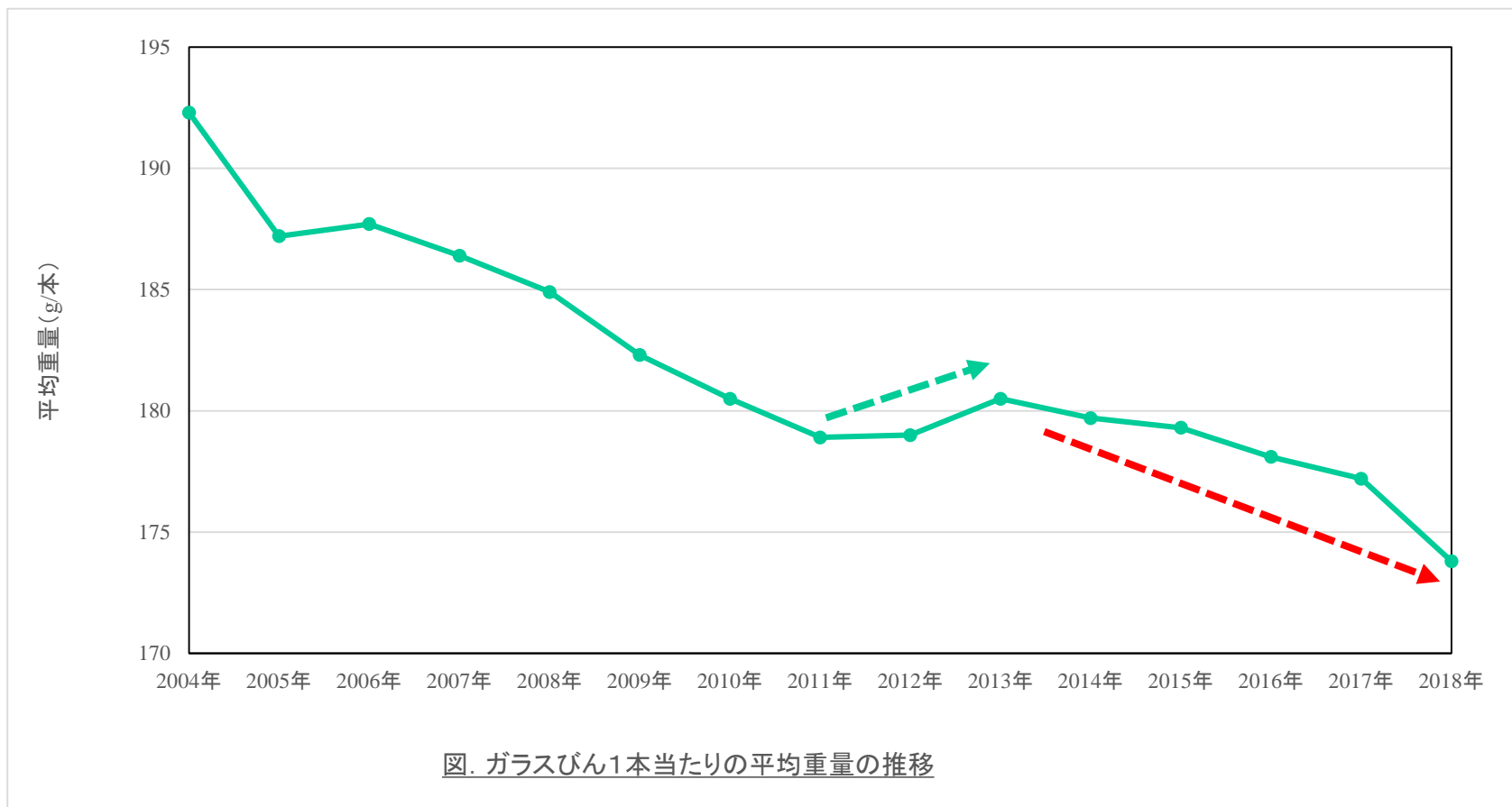


超軽量びんの出荷本数ベースでの比率推移



- ✓ 調味料用ガラスびんで超軽量びんが普及している。
- ✓ 2012年（平成24年）以降、ビールびんでも超軽量化が進んだ。
- ✓ 2018年は超軽量びんの出荷を支えていた調味料、ビールびんが他素材化や大幅な減退が進み出荷比率が急速に減退した。

参考資料（ガラスびん1本当たりの平均重量の推移）



- ✓ ガラスびん1本当たりの平均重量は、減少傾向である。
- ✓ 2014年以降は減少傾向にある。
- ✓ 近年はウイスキーなどの高級品は高級感や存在感を演出するため重量の重いびんを選ばれる傾向にある。

5. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

【リターナブルびん】

2018年度CO₂排出削減量:8.62万t-CO₂

- ✓ ガラスびん協会では、規格統一リターナブルびん(Rびん)を認定し、図面を公開している。
- ✓ 業界の統一LCAデータとして共有し、リターナブルのPR活動に取り組んでいる。
- ✓ リターナブル使用はCO₂排出量の抑制に直接作用、ガラスびんだけが持つ大きな特性。
- ✓ プラスチックによる海洋汚染問題に対しガラスは天然素材であり、ガラスびんは問題解決の役割を果たす。特にリターナブルびんは環境汚染と低炭素の両面で効果が期待できる。

【輸入びんのカレット化】

2018年度CO₂排出削減量:5.7万t-CO₂

- ✓ 市場の輸入びんをカレットとしてリサイクル使用することで、省資源、省エネルギーを実現し、CO₂排出量の抑制にもつながる

5. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

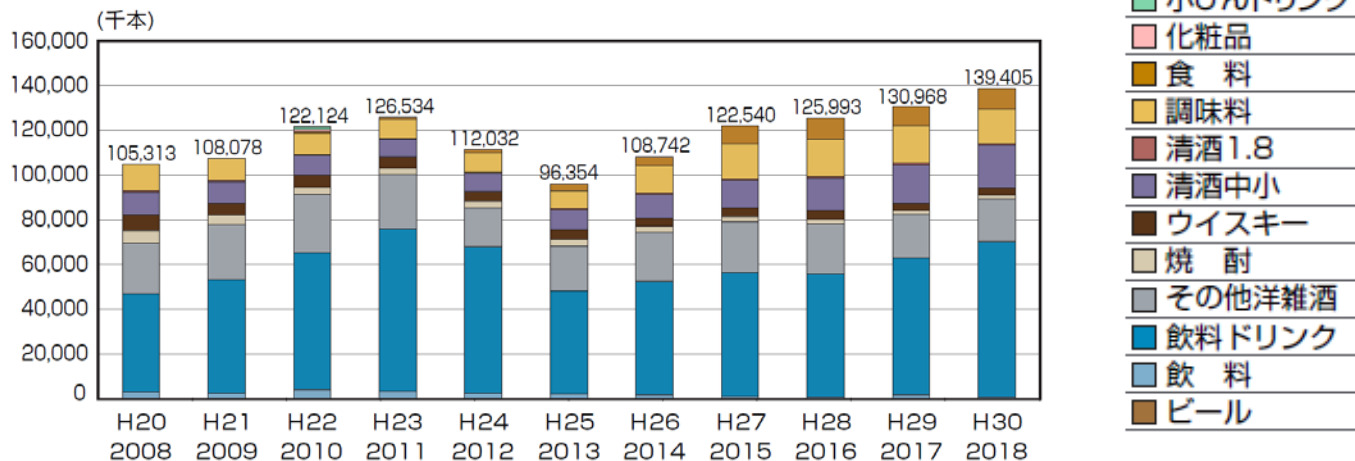
【エコロジーボトルの推進】

2018年度CO2排出削減量:0.24万t-CO₂

- ✓ 原料としてカレットを90%以上使用し製品化したものを「エコロジーボトル」、無色・茶色以外のその他のカレットを90%以上使用し製品化したものを特に「スーパーエコロジーボトル」といいます。
- ✓ エコロジーボトルの強度は、通常のびんとまったく変わりません。
- ✓ 「エコロジーボトル」普及推進の一環として、シンボルマークを用意し、ボトラー、ユーザーへの利用促進を行っている。



エコロジーボトル用途別出荷本数の推移

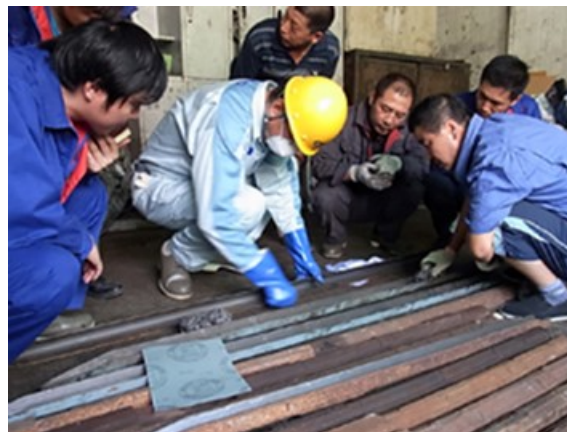


6. 海外での削減貢献

	海外での削減貢献	削減実績 (2018年度)	削減見込量 (2020年度)	削減見込量 (2030年度)
1	中国での技術指導 (T社3窯分)	0.111万t-CO ₂	0.111万t-CO ₂	0.111万t-CO ₂ t
2	ブラジルでの技術指導 (I社2窯分)	0.129万t-CO ₂	0.129万t-CO ₂	0.129万t-CO ₂ t

- 削減貢献の概要、削減見込量の算定方法

- ✓ 業界6社中2社で、おもに中国・ブラジルなどでの技術援助による生産性向上に寄与。
- ✓ 技術援助先では、数値的な評価を行われていないため、国内のCO₂排出量を基準に概算で試算した。



7. 革新的な技術開発・導入

- ✓ 予熱酸素燃焼技術、全電気溶融などのEU諸国での最新燃焼技術の導入検討。
- ✓ 日本での導入に際しては、電気コストが障壁。電気必要量についても不確定なので、実質的には削減率は10%～20%と推定。詳細な試算は今後の課題。
- ✓ アンモニアや水素燃焼などの研究開発の導入検討。燃焼時にCO₂を発生せず、化石燃料に替わる可能性を秘めている。詳細な試算は今後の課題。

革新的技術・サービスの概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

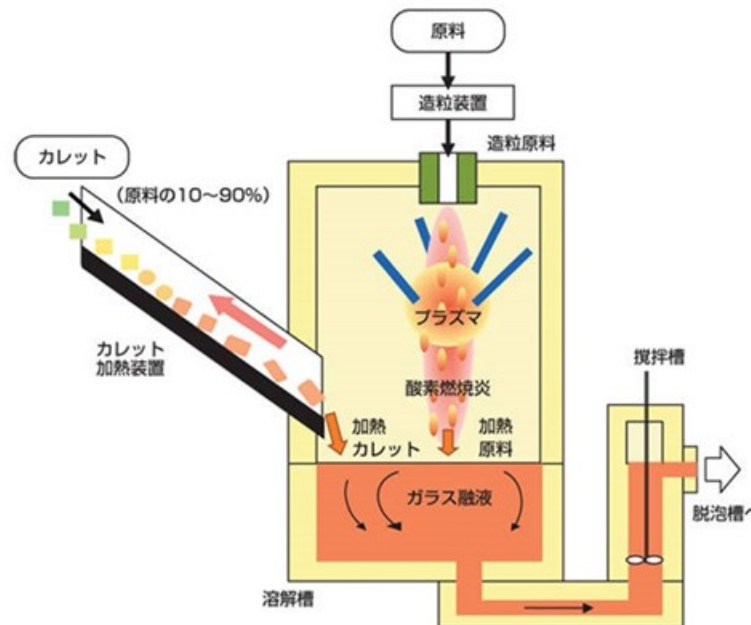
	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	予熱酸素燃焼技術	未定	6.5(万t-CO ₂)
2	全電気溶融技術	未定	19.4(万t-CO ₂)
3	CO ₂ を排出しない燃焼技術（アンモニア燃焼、水素燃焼）	未定	34.8(万t-CO ₂)

- ✓ ※上記3項目は、同時に実施できないので、いずれの技術の選択となる。

7. 革新的な技術開発・導入

- 技術の概要、革新的技術とされる根拠、削減見込量の算定方法
 - ✓ 革新的な技術の実行計画はないが、炉修において省エネアイテムを模索し導入していく。
 - ✓ NEDO技術開発機構先導研究プロジェクトとして実施された「直接ガラス化による革新的省エネルギー溶解技術の研究開発」プロジェクトは2012年に終わったが、今後の研究開発の可能性を探っていく。

■開発技術によるガラス溶解プロセスイメージ



8. その他取組（1）

・ 業務部門での取り組み

－ 目標：業界としての統一目標はない。

✓ 事務所が工場の一部にあり、定量的な把握がしづらい企業もあるが、各社とも実績の把握に努め、業界統一の目標設定が可能かどうか、さらに検討を進めていく。

✓ 加盟6社ともISO14001取得済みで、環境対策の一貫として実施中。

・ 運輸部門での取り組み

－ 目標：業界としての統一目標はない。

✓ 輸送量が3000万トン・kmをこえる企業は、『エネルギーの使用の合理化に関する法律』の目標値を設定し、個々に取り組みを行っている。

✓ 目標の一例として、

a. 2008～2012年平均のCO₂排出量を2002年度比10%削減する。

b. 輸送エネルギー原単位を2006年度対比で、4%削減する。

8. その他取組（2）

● 情報発信の取り組み

－ 日本ガラスびん協会

- ✓ ガラスびんの普及活動のほか、カレット利用、省エネ、物流、技術に関する各委員会活動を定期的に行っており、CO₂排出削減につながる活動を行っている。
- ✓ 低炭素社会実行計画の進捗状況をホームページに公開。

－ ガラスびん3R促進協議会

- ✓ 中身メーカー（ボトラー）などと協力しながら3R（リデュース、リユース、リサイクル）を推進し、環境負荷の低減を図る取り組みを継続的に推進している。



8. その他取組（3）

● 個社の取り組み

- ✓ ガラスびん工場への積極的な見学の受入実施。学校、地域、行政、リサイクル関係、メディアなど、多数受入。
- ✓ ガラスびんの良さやリサイクルについてPR。地域行政、学校などとタイアップして、環境への取り組みを伝えるための学習会、フォーラムの開催、展示会への出展を実施。
- ✓ 環境報告書等にて、ガラスびん製造企業としての取り組みやその成果について定期的に情報公開を行っている。





良いものは、いつもガラスびん。

良いものは、いつもガラスびん。

binkyo

www.glassbottle.org



END

