

板ガラス業界の地球温暖化対策の取組

カーボンニュートラル行動計画 2022年度実績報告

2023年12月20日

一般社団法人 板硝子協会

目次

1. 板ガラス業界の概要
2. 2030年CO₂排出量目標
3. 2022年度の実績
4. 低炭素製品・サービス等による貢献
5. 海外での削減技術
6. 革新的な技術開発・導入
7. その他の取組

(1) 主な事業

建築用板ガラス・車両用板ガラス・産業用板ガラスの製造及びその加工品の製造

(2) 業界の規模

※企業数：3社

※市場規模：約4,000億円

(3) 業界の現状

※2013年当時と比較して、新築住宅着工戸数減や自動車生産台数減等の市場環境の変化に伴い板ガラス生産活動量は減少傾向が続いているが、エコガラスS等の高性能商品の普及に積極的に取り組んでおり、奏功している。

(1) 2030年CO₂排出量目標

＜目標＞ 86.9万t-CO₂ 基準年度比(2013年度比) ▲25.8%

※昨年度に目標見直しを実施

* 旧目標: 91.4万t-CO₂ 基準年度比(2005年度比) ▲31.9%

* 目標差異: ▲4.5万t-CO₂

(2) 目標策定の背景

2030年政府目標達成には、水素やアンモニアなど非化石エネルギーによる燃焼といった革新的技術の開発・導入が必須となるが現時点においてこのような革新的技術は開発の途上であり、導入時期などは明確には定まっていない。一方、社会情勢においてはパンデミックからは回復基調にあるものの、ロシアによるウクライナ侵攻による資源高やサプライチェーンの混乱、インフレの高進や中国経済の鈍化など、様々な要因が交錯し依然として将来予測が難しい状況にある。

このような条件下において2030年CO₂排出量目標の見直しを行うことは困難と言わざるを得ないが、気候変動による深刻な自然への影響や世界的なエネルギー供給不安などからCO₂排出量削減は待ったなしのため、新たなCO₂排出量目標を設定するに至った。

なお、この目標の達成は、BAT技術の導入などこれまでの取り組みを継続することで達成を目指す。

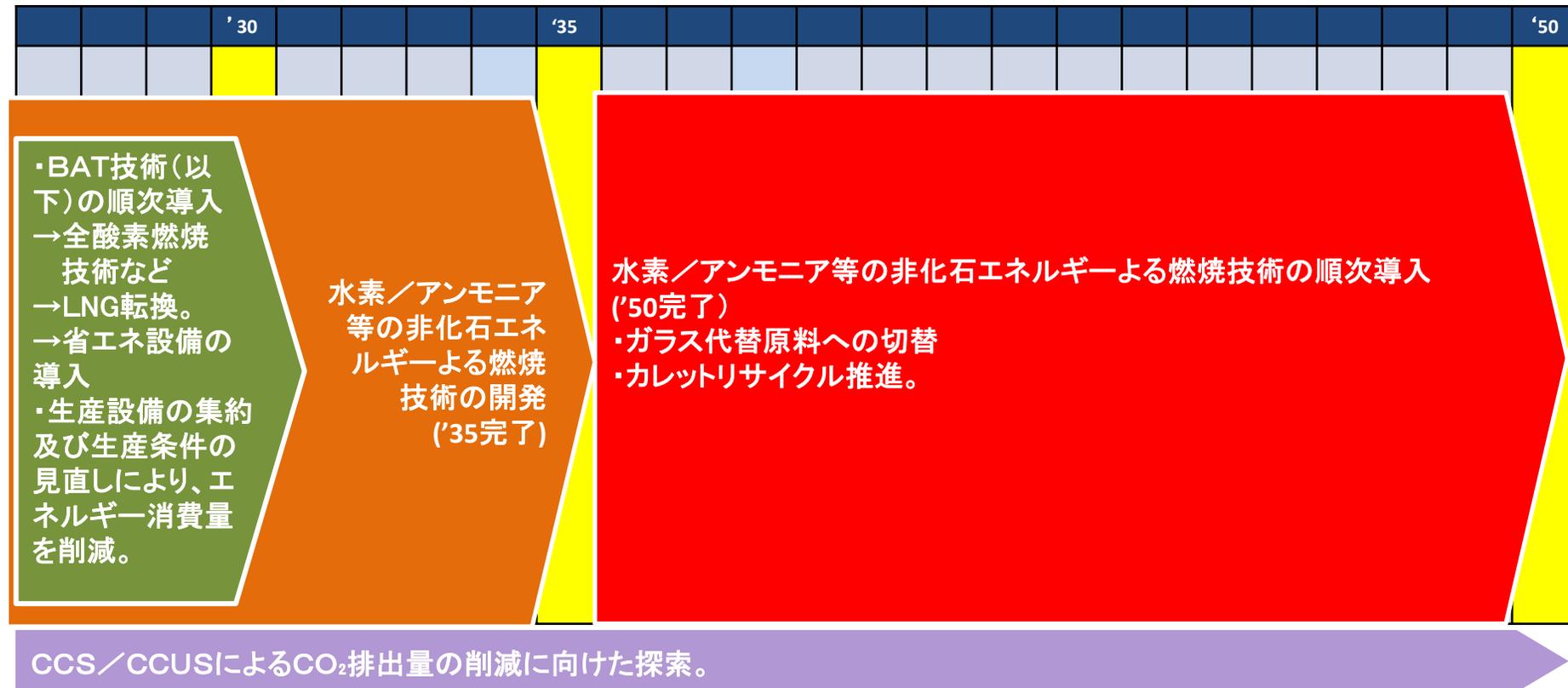
➡「板ガラス業界の2050年カーボンニュートラルへのビジョン2022」として公表

[前提条件]

参加企業3社の建築用、自動車用、ディスプレイ用の板ガラスを製造する際に発生するCO₂排出量を対象とする。

2050年カーボンニュートラルの達成に向け、板ガラス業界の特有の事情(※)に鑑み、バックキャストにより、技術の開発及び導入をロードマッピング。非化石エネルギー燃焼技術については2035年をマイルストーンとして必要な技術開発を完了し、2050年に導入を完了する。

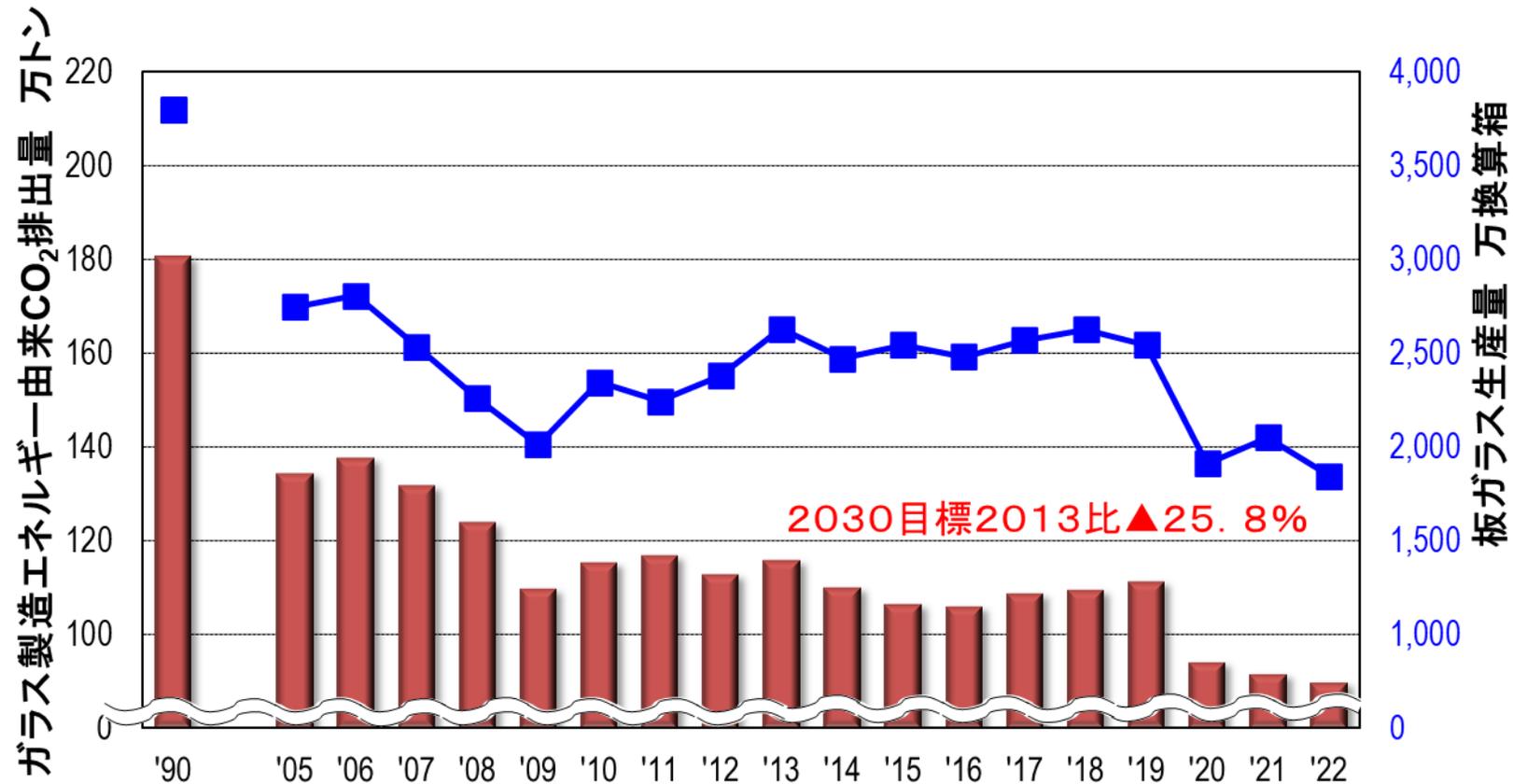
※ガラス溶融窯は15年程度周期で定期修繕を行うため、2050年に実装するためには2035に技術開発を完了。



2022年度の実績

(1) 実績値

- 生産活動量: 1842.98万換算箱 (2013年度比70.1%・2021年度比90.0%)
- CO₂排出量: 76.2万t-CO₂ (2013年度比65.1%・2021年度比83.1%)
- CO₂原単位: 41.3kg-CO₂/換算箱 (2013年度比92.8%・2021年度比92.2%)



(2) CO₂排出量増減の要因分析ー前年比ー

2022年度CO₂排出量実績→76.2万t-CO₂(前年比▲16.9%)

①生産活動量の変化による影響 前年比 ▲10.0%

- ・二次加工品の出荷は堅調(車輛用ガラスの出荷は増加、建築用ガラスの出荷もほぼ前年並)であったが、板ガラス生産活動量は減少した。

②エネルギー消費効率による影響 前年比 ▲7.1%

- ・運転条件見直し、カレット投入増、生産拠点統廃合によるエネルギー消費効率の高い拠点への生産シフトなどを実施し原単位は改善した。

③電力排出係数の変化による影響 前年比 +0.2%

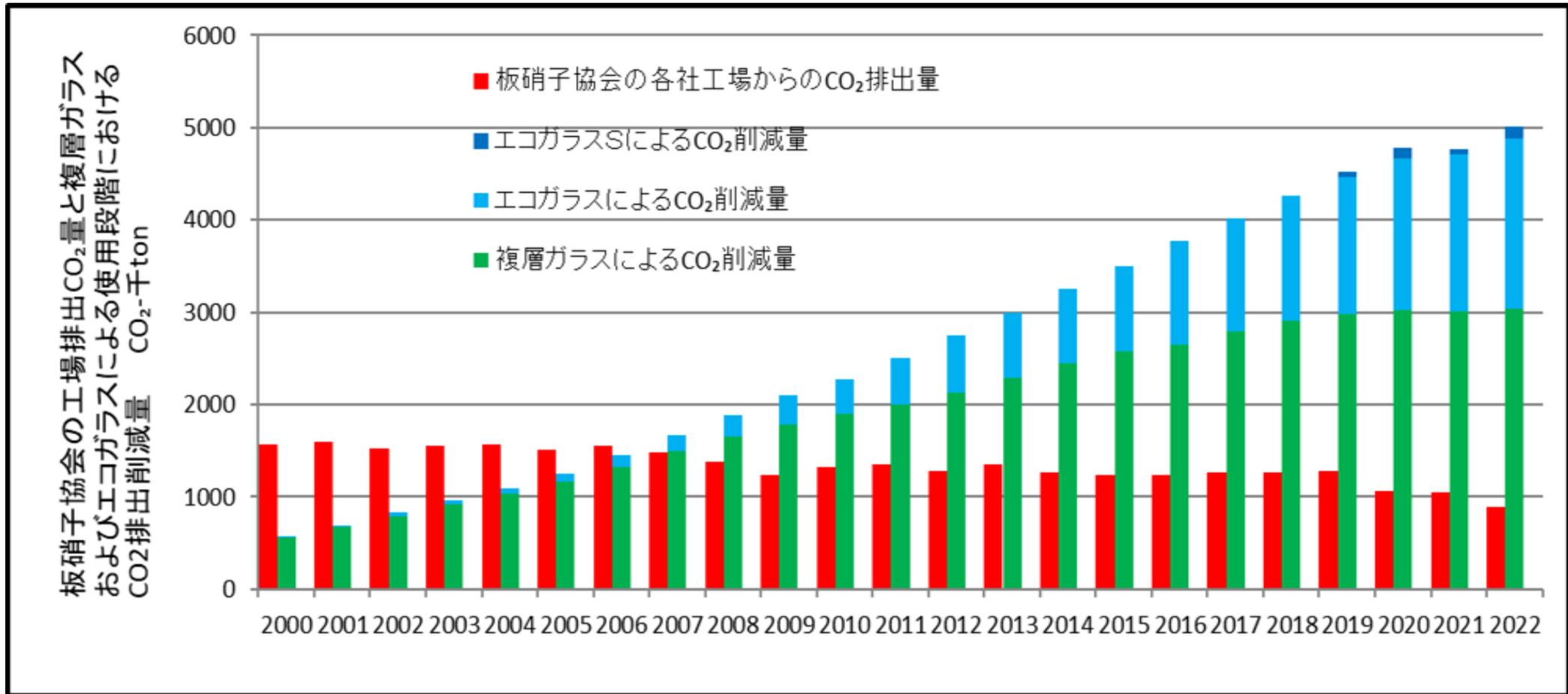
<参考>2022年度に実施した主な対策(効果は上記②に含む)

- ・生産設備集約および休止(6.2万kl/年の削減効果)

4. 低炭素製品・サービス等による貢献

(1) 低炭素製品・サービス等による貢献

エコガラス・複層ガラスによるCO₂削減量推定値(累積)と
板硝子協会加盟会社全体の工場排出CO₂量実績

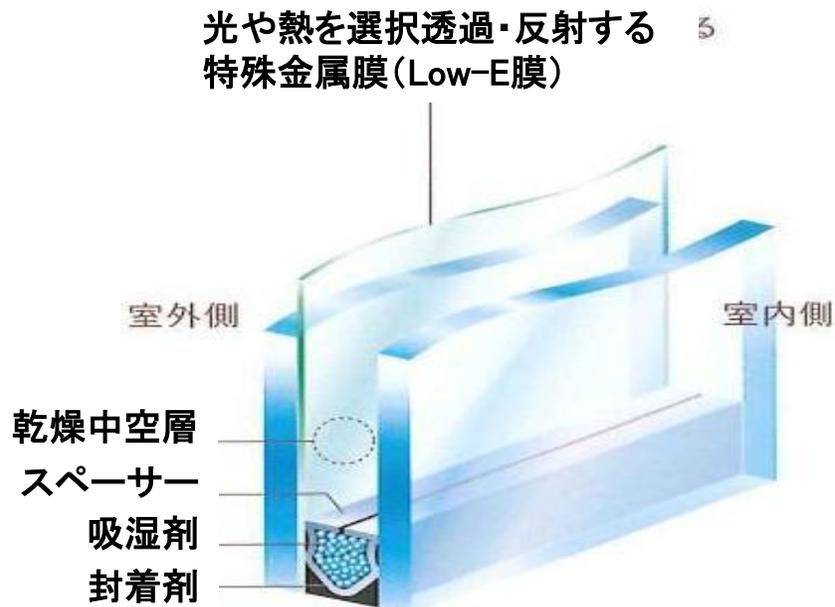


※: エコガラスSは、2018年度以前の普及実績について調査データがないため、2018年度までのエコガラスSのCO₂排出量削減量は、エコガラスに含まれる

(2) エコ関連商品の使用段階での貢献

エコ関連商品としてLow-E複層ガラス『エコガラスS』『エコガラス』の普及拡大に努め、製品使用段階でのCO₂削減に貢献。Low-E複層ガラスは複層ガラスを構成するガラスに特殊な金属膜をコーティングした製品で、優れた断熱性能と遮熱性能を有し、ガラスからの熱の出入りを防いで暑い夏も寒い冬も室内を快適に保つ為、家庭での冷暖房に要するエネルギーを大きく削減することが出来る。

【エコガラスの断面図】



【エコガラスの様々な性能】



<参考> 高性能Low-E複層ガラス「エコガラスS」について

板硝子協会は、JIS R 3209:2018(複層ガラス)の改正に合わせて高性能Low-E複層ガラス「エコガラスS」を商標として制定し普及に努めている。

JIS R 3209:2018(複層ガラス)では、断熱性による区分が6つのランクに細分化された。「エコガラスS」は、JISの断熱性能区分の上位ランクであるT5、T6であり、ガラスの熱貫流率が $1.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 以下のものが対象となる。

JISの断熱性能区分	ガラスの熱貫流率 $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	エコガラス区分	エコガラスマーク	代表的なガラス仕様
T6	1.1以下	エコガラスS		<ul style="list-style-type: none"> ・ダブルLow-E三層複層ガラス(中空層9ミリ×2) ・アルゴンガス入りLow-E複層ガラス(中空層12ミリ)
T5	1.1超え、1.5以下			
T4	1.5超え、1.9以下	エコガラス		<ul style="list-style-type: none"> ・アルゴンガス入りLow-E複層ガラス(中空層6ミリ) ・Low-E複層ガラス(中空層12ミリ)
T3	1.9超え、2.3以下			
T2	2.3超え、2.7以下			
T1	2.7超え、4.0以下			

(1) 海外での削減技術

海外での削減に貢献している技術等には次のものがある。

技術等	当該技術等の特徴、従来技術等との差異など
燃料転換技術	板ガラス製造の燃料である重油に変えて、単位熱量当たりのCO ₂ 排出量の少ない天然ガスを使用することで、板ガラス製造段階の排出CO ₂ を削減できる。その際に、比較的大きなガラス熔解槽窯に適したエネルギー効率の高い燃焼技術が必要とされる。
全酸素燃焼技術	燃料燃焼時に空気の代わりに酸素を使用し、空気中の燃焼に寄与せずNO _x の原因となる窒素(空気中の約8割を占める)を燃焼温度まで上昇させるための顕熱をカットすることで、大幅にCO ₂ 排出量を削減する技術。比較的大きなガラス熔解槽窯に適した特殊な構造のバーナー等の燃焼技術が必要とされる。
排熱利用発電技術	フロートガラスの溶解槽窯で発生する排熱を有機ランキンサイクル(ORC)モジュールなどで回収し、電力に変換するシステム技術。有機ランキンサイクルは、蒸気タービン発電機における水の代わりに、低沸点の有機媒体を使用し、排ガス排熱回収発電をおこなう。

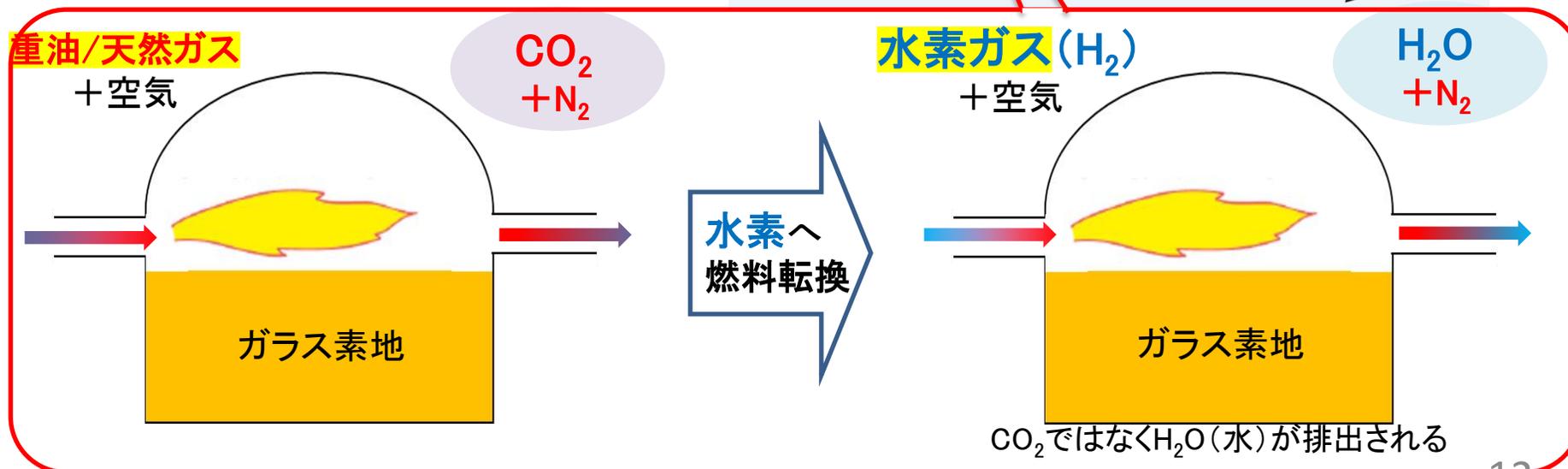
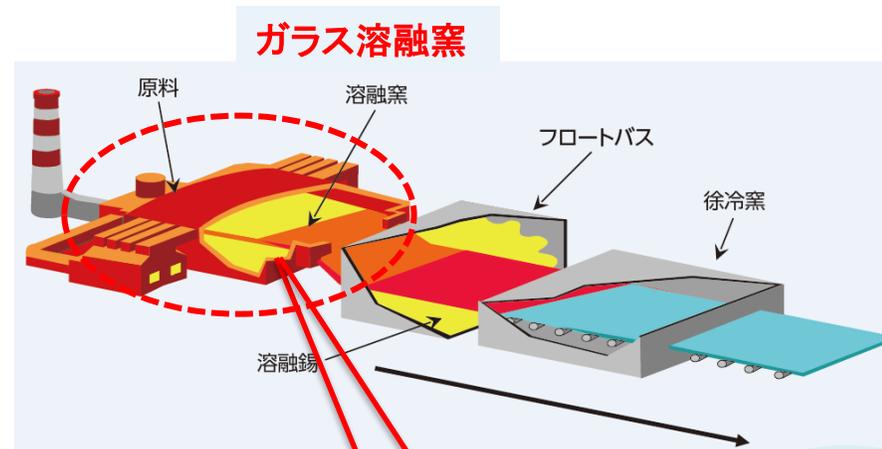
(1) 燃料の転換(水素・アンモニア等)

CO₂削減が期待できる燃料転換技術の開発・導入に取り組んでいる。

<事例> 水素への燃料転換

ガラス製造時、特にガラス溶融工程では多くのCO₂が排出される。

このガラス溶融工程のエネルギー源を重油や天然ガス等の化石燃料から水素に転換することで、大幅なCO₂排出量の削減が期待される。



(1) 商品開発

① 自動車用ガラス

- 自動車用ガラスの軽量化による低燃費化への貢献
- 赤外線をカットするガラスでの燃費向上への貢献

ハイブリッド、FCVなどのエコカーに要求される窓ガラス

自動車に組み込まれるガラス製品の数は多く、時には13個以上になることもある。ガラス製品は車両全体の質量を構成する一要素であり、車両重量および燃費に大きな影響を与える。

板硝子協会加盟会社では、ガラスの成形技術の開発に継続的に取り組むことで、自動車用ガラス製品技術の進化に貢献しています。それらが実現することにより、自動車に使用するガラス部材の質量を最大25%削減することも可能となる。

また、コーティング技術やガラス組成の開発や、合わせガラスであるフロントガラスに特殊な中間膜を使用することにより、太陽光の赤外線を吸収・反射させることによりカットし、自動車の冷房負荷の低減に大きく貢献することができ、自動車燃費の削減につながる。

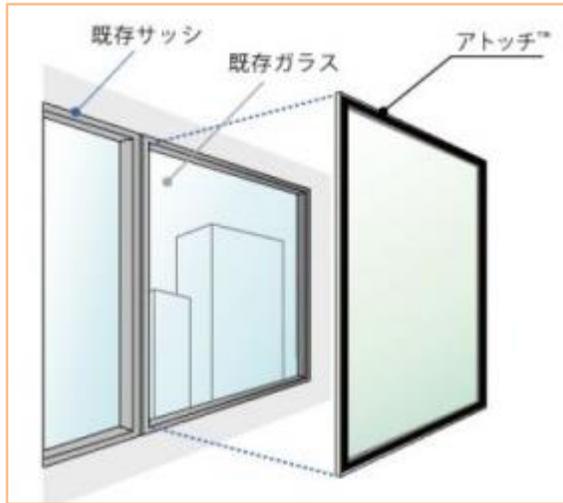


② 建築用ガラス

■ 既築建築物への省エネ化に向けた商品開発

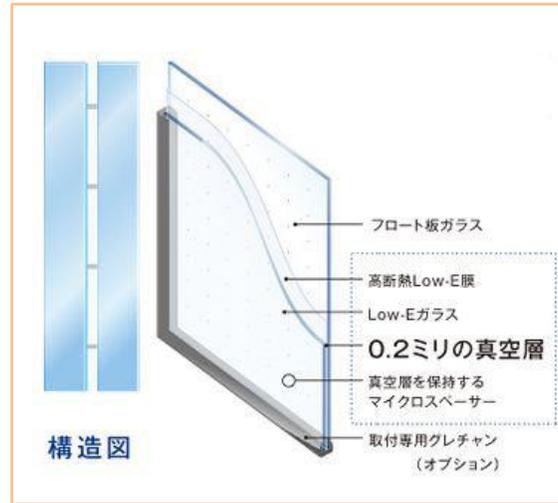
板硝子協会加盟各社では、新築のみならず、既築建築物の開口部の断熱改修に向けても様々な商品を開発している。

新築のエコガラス化は進展
→ 既築エコリフォームで貢献



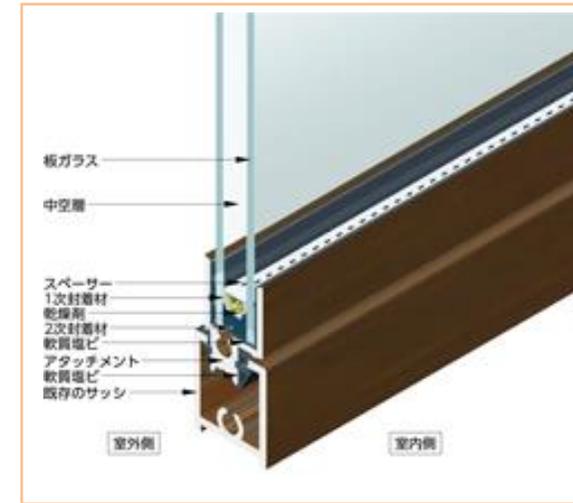
AGC(株):『アタッチ[®]』

室内側からLow-Eガラスを接着することで既に施工されている窓ガラスをエコガラスにするもので、これまでエコガラスへの交換が難しかったオフィスビルなどでも省エネ性能の大幅な向上が可能になる。



日本板硝子(株):『スペーシア[®]』

「スペーシア[®]」は日本板硝子が世界で初めて実用化した高断熱真空ガラス。2枚のガラスの間に0.2mmの真空層を閉じ込める真空技術と特殊金属膜コーティング技術により、一般複層ガラスの約2倍の断熱性能を発揮する。



セントラル硝子『ホームペアレックス[®]S』

ホームペアレックスSは、現在ご使用中のサッシに、1枚ガラスの要領で簡単に取り付けることのできる専用アタッチメントを付けた複層ガラス。窓際のヒンヤリ感を抑え、ガラス面に結露が生じにくく室内の快適空間を拡げることが可能。

(2) CO₂削減につながる製品情報開示に向けての取組

- ①『エンボディードカーボン』及び『建築物での運用時の削減効果』の算出
『エンボディードカーボン』及び『建築物での運用時の削減効果』の算出の為のルール作りを行う。

<背景>

- * エンボディードカーボン(製造・輸送・廃棄・リサイクル段階)でのCO₂排出量の開示要求が増加。
- * 建築物に採用されている期間の削減効果の開示要求が増加。
➡両方を開示することでCO₂削減につながるガラス製品を明らかにする。

■エンボディードカーボン(製造・輸送・廃棄・リサイクル段階)について

- ※CO₂排出量の開示要求に応えるべく、板ガラス製品由来のCO₂排出量を算定の為の仕組づくりに継続的に取り組む。
- ※その為に、過去に算定を行った“エコガラスのLCA報告書(平成26年度)”より、更に現状に即した条件設定に基づいた算定を行うべく理論構築に努める。
- ※算定は工程別に行うことを想定しており、IDEAや各個社及び協力業者から収集したデータを基に板硝子業界の標準値を算定する。

■建築物での運用時の削減効果について

- ※過去、板硝子協会にてエコガラスによるCO₂削減効果の検証を行ってきたが、現在の生活様式に合わせて再検証する。
- ※板硝子製品の主な品種ごとCO₂削減効果を建物用途別、地域別に算出する。
建物用途:戸建住宅、共同住宅、非住宅(オフィスビル、ビジネスホテル、病院、学校、大規模物販施設)
地域別:1~8地域別
- ※削減効果 既存建築物におけるガラス交換、新築における標準的な窓と省エネ効果他のガラス品種を比較し、削減効果とする。

②ルール作りの為の取組

『CO₂排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会』を設置し各種検討を開始。

<CO₂排出量・削減効果評価指標再検討特別委員会>

CO₂排出量・削減効果評価指標再 検討 特別委員会

【中立委員】

○座長 芝浦工業大学 建築学部教授 秋元孝之 氏
 神奈川県 建築学部准教授 芹川真緒 氏
 経済産業省製造産業局素材産業課課長補佐
 門川員浩 氏
 国土交通省住宅局参事官付課長補佐
 秋岡尚克 氏

【板協委員】

建築委員会 普及部会長
 建築委員会 技術部会長・委員
 建築委員会 エコガラス分科会委員
 建築委員会 建築環境分科会委員
 環境技術委員会 カーボンニュートラルWG委員

CO₂排出量削減効果再検証分科会
(分科会A)

カーボンフットプリント 分科会
(分科会B)

エコガラス分科会

建築環境分科会

国総研 宮田主任研究員

カーボンニュートラルWG

■委員会活動

- ・エコガラスなどの製造工程の長い製品は製造時のCO₂排出量が増える傾向にあるが、一方で使用時のCO₂削減効果は高い。CO₂削減効果の高い高機能なガラスの使用を控えることにつながらぬよう、各種ガラスのCO₂削減効果を再検証し公知する。
- ・その為に各種ガラスの製造・輸送時CO₂排出量及び使用時CO₂削減効果の原単位を算出する業界としての仕組みを構築し公知する(2023年秋頃目途)。
 →委員会活動開始後に経済産業省・環境省によるカーボンフットプリントガイドライン他が公表された為、準拠させるべく委員会活動の再検討に着手。

(3) 板ガラスリサイクル再資源化の動きへの対応

① 板ガラスリサイクルへの取組を加速する。

<背景>

※CO₂削減の為に施策としてカレット使用率向上が有効であること。

※ガラス原料である珪砂が“環境保護”や“経済安全保障”の観点から、産出国での採掘制限や輸出規制が行われ、入手困難になる可能性が想定されること。

※資源自律経済の確立の必要性が広く認識され、省庁や一部の業界団体での取り組みが活発化していること。

② 組織の立ち上げ

リサイクルへの取組を加速する為に、板硝子協会内に新組織を立ち上げて対応する。

※その為の準備に着手

* 環境・技術委員会内に“板ガラスリサイクル・再資源化分科会”の設置を検討開始。

* 現状把握の為に「板ガラス動静脈産業解剖図」等の作成について各所との協働を含めた検討開始。

1. 基本方針

- ・2050年カーボンニュートラルという国家的な課題に業界を挙げて挑戦する。
- ・提供する製品のライフサイクルでのGHG削減を推進する。

2. 板ガラス産業の低炭素化に対するこれまでの取り組み

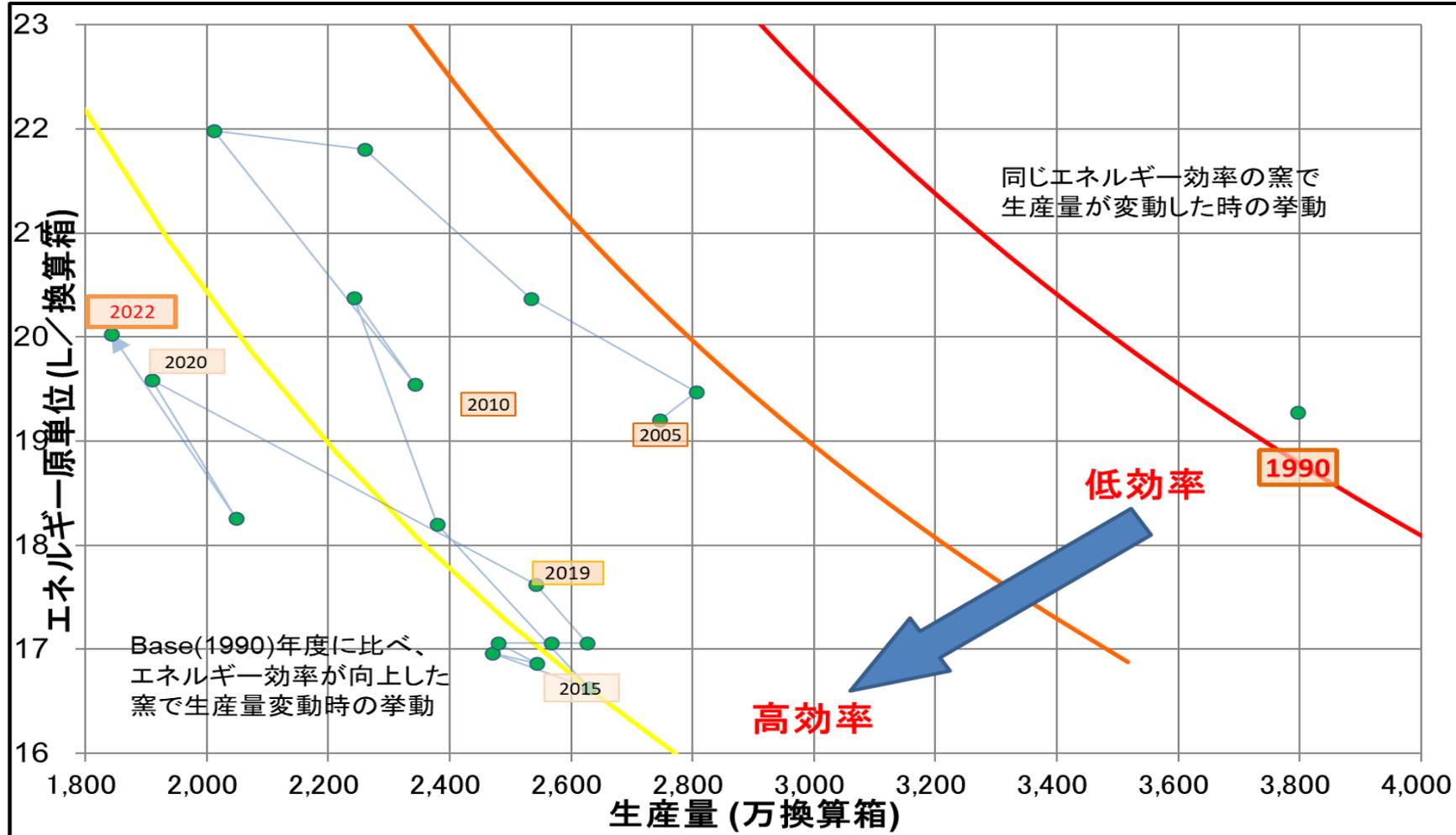
- (1) 板ガラス製品製造由来のCO₂排出量の削減
 - ・BAT技術の導入
 - 全酸素燃焼技術など
 - 燃料転換(LNGなどへの転換)
 - 省エネ設備の導入
 - ・生産設備集約による高生産性維持
 - ・生産条件見直しによるエネルギー消費量削減
- (2) 板ガラス製品搬送由来のCO₂排出量の削減
 - ・製品搬送の効率化(ロットアップ、船舶・鉄路活用など)
- (3) 使用段階のCO₂排出量の削減寄与する製品の提供
 - ・「エコガラス」、「エコガラスS」の普及推進・既築建築物の省エネリフォーム製品の開発・提供

3. 2050年カーボンニュートラルに向けた板ガラス産業の取り組み

- (1) 板ガラス製品製造由来のCO₂排出量の削減
 - ①ガラス原料溶融工程
 - ・BAT技術の展開(全酸素燃焼技術など)
 - ・革新的な技術開発・導入(水素、アンモニア燃焼など)
 - ②加工工程
 - ・再生可能電力等の導入検討
- (2) CCSやCCUSによようなCO₂排出量削減が期待できる方策の検討
- (3) 提供する製品のライフサイクルでのGHG削減を推進する。

「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方に関するロードマップ」に示す2030年までに新築住宅におけ省エネ基準適合義務をZEHレベルに引き上げる方針を踏まえ、「エコガラスS」や「三層ガス入り複層ガラス」などの普及を加速するとともにカーボンニュートラルの達成に必要な高性能ガラスの開発を推進する。

➤ 板ガラス生産量とエネルギー原単位の推移



板ガラス製造窯の使用エネルギー比率
固定エネルギー 71.5% : 比例エネルギー 28.5%