

# 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 2020年度実績報告

2021年 12月 15日

板硝子協会

# 目次

1. 板ガラス業界の概要
2. 2020年度の実績
3. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
4. 海外での削減貢献
5. 革新的な技術開発・導入
6. その他の取組
7. 2050年カーボンニュートラルに向けた業界ビジョン(検討中)
8. 2030年板ガラス業界のCO<sub>2</sub>排出量目標(検討中)

# 1. 板ガラス業界の概要

## (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

- ・2005年当時と比較して、新築住宅着工戸数、自動車生産台数等の減少により、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等の高付加価値商品の製造と普及活動を積極的におこなっている。

## 2. 2020年度の取組実績

### ・2020年度の実績値

(1) 生産活動量(単位:万換算箱):1,909.6(基準年度比69.6%、2019年度比75.1%)

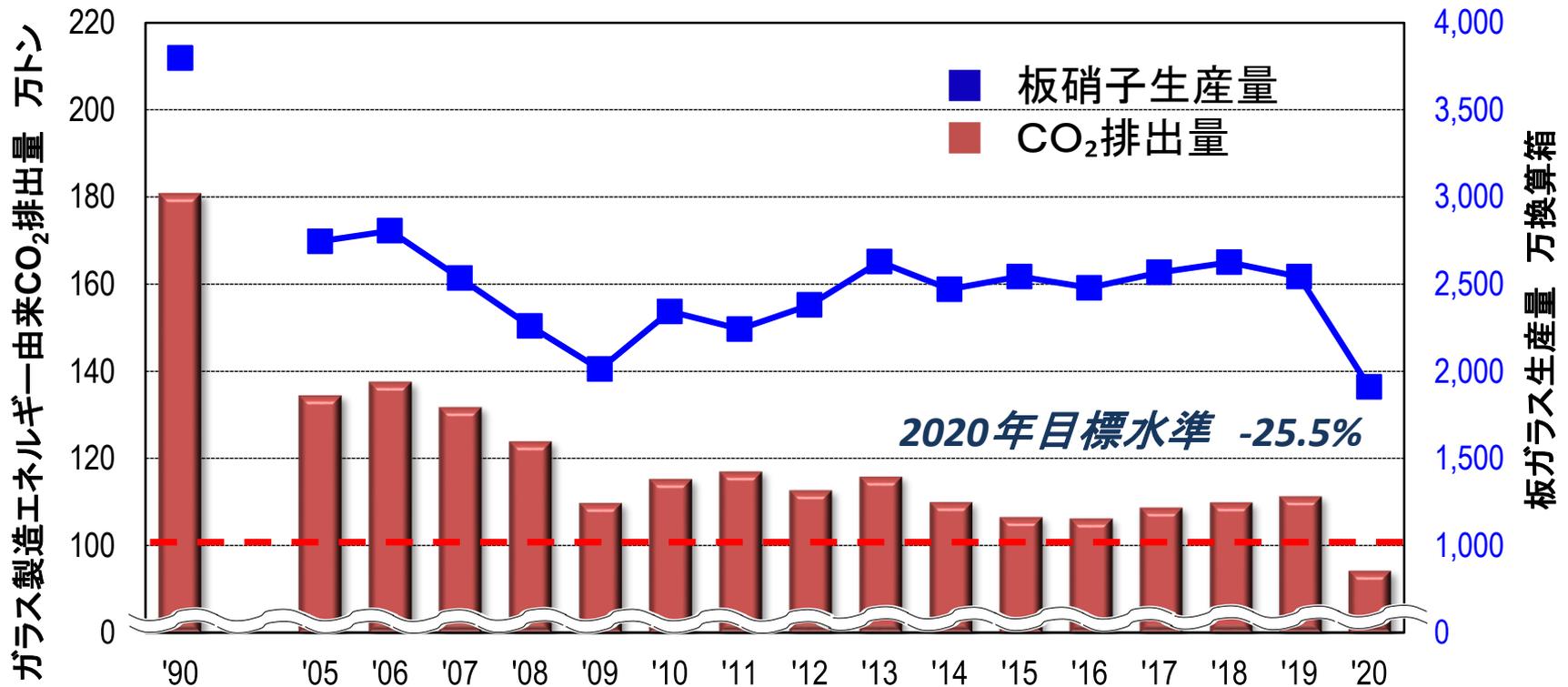
CO<sub>2</sub>排出量:94.1万t-CO<sub>2</sub>(基準年度比70.1%、2013年度比80.4%、2019年度比84.5%)

CO<sub>2</sub>原単位:49.3kg-CO<sub>2</sub>/換算箱(基準年度比100.8%、2013年度比110.8%、2019年度比112.6%)

(2) フェーズ I (2020年度) 目標達成率:117.7%(CO<sub>2</sub>排出量目標:100.1万t-CO<sub>2</sub>)

(3) フェーズ II (2030年度) 目標進捗率: 93.8%(CO<sub>2</sub>排出量目標: 91.4万t-CO<sub>2</sub>)

(4) 2030年度政府目標進捗率:52.5%(CO<sub>2</sub>排出量目標: 73.3万t-CO<sub>2</sub>→2013年度比37.4%削減)



## CO<sub>2</sub>排出量増減の要因分析 ー前年比ー

2020年度CO<sub>2</sub>排出量実績→94.1万t-CO<sub>2</sub>(前年比▲15.5%)

(1)生産活動量の変化による影響 前年比 ▲24.9%

＜新型コロナウイルスの影響＞

- ・主に車輦用ガラスで出荷が大きく減少し、生産活動量に影響した。

(2)エネルギー消費効率による影響 前年比 +9.6%

＜新型コロナウイルスの影響＞

- ・生産調整によりエネルギー消費効率が悪化した。
- ・省エネ設備投資を延期した。

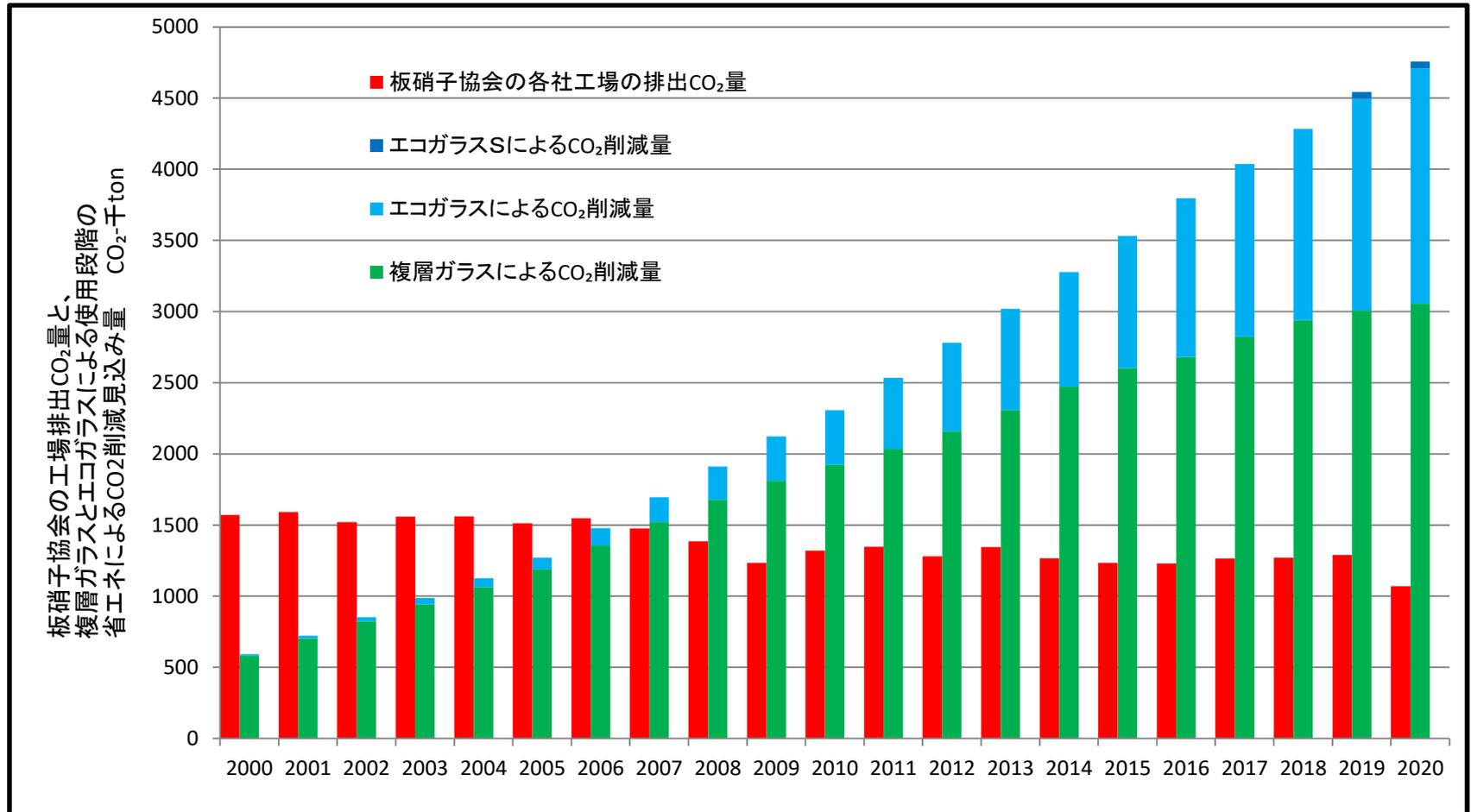
(3)電力排出係数の変化による影響 前年比 ▲0.2%

＜参考＞2020年度に実施した主な対策（効果は上記(1)、(2)に含む）

- ・生産設備集約および休止（2.6万kl／年の削減効果）
- ・製造条件変更等による燃料・電力削減（0.8万kl／年の削減効果）
- ・照明設備LED化（0.01万kl／年の削減効果）

### 3. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

#### エコガラス・複層ガラスによるCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>排出量削減量は、エコガラスに含まれる

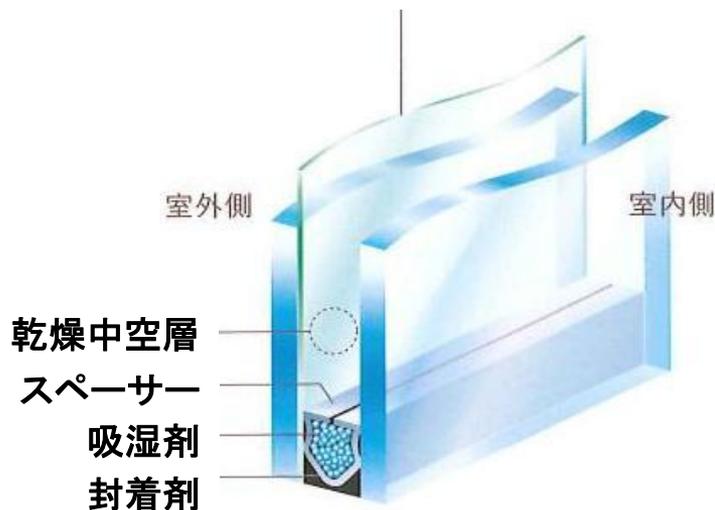
# エコ関連商品の使用段階での貢献



『エコガラスS・エコガラス』とは、板硝子協会の会員企業で製造される「Low-E 複層ガラス」の共通呼称です。2019年6月に高性能Low-E 複層ガラスをエコガラスSとして商標を制定しました。

Low-E複層ガラスというのは、複層ガラスの間に特殊な金属膜をコーティングしたガラスのこと。すぐれた断熱性能と遮熱性能で、ガラスからの熱の出入りを防いで、暑い夏も、寒い冬もお部屋を快適に保ってくれるため、家庭での冷暖房にかかるエネルギーを大きく削減することになります。

光や熱を選択透過・反射する  
特殊金属膜(Low-E膜)



エコガラスの断面図



エコガラスの様々な性能

# 高性能Low-E複層ガラス「エコガラスS」の普及促進について

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、普及促進を図ります。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ました。「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とし、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ります。

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		・ダブルLow-E三層複層ガラス(中空層9ミリ×2)	
T5	1.1超え、1.5以下				・アルゴンガス入りLow-E複層ガラス(中空層12ミリ)
T4	1.5超え、1.9以下	エコガラス		・アルゴンガス入りLow-E複層ガラス(中空層6ミリ)	
T3	1.9超え、2.3以下				・Low-E複層ガラス(中空層12ミリ)
T2	2.3超え、2.7以下				
T1	2.7超え、4.0以下				

## 4. 海外での削減貢献

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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>x</sub> 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 <sub>2</sub> 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炉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。

## 5. 革新的な技術開発・導入

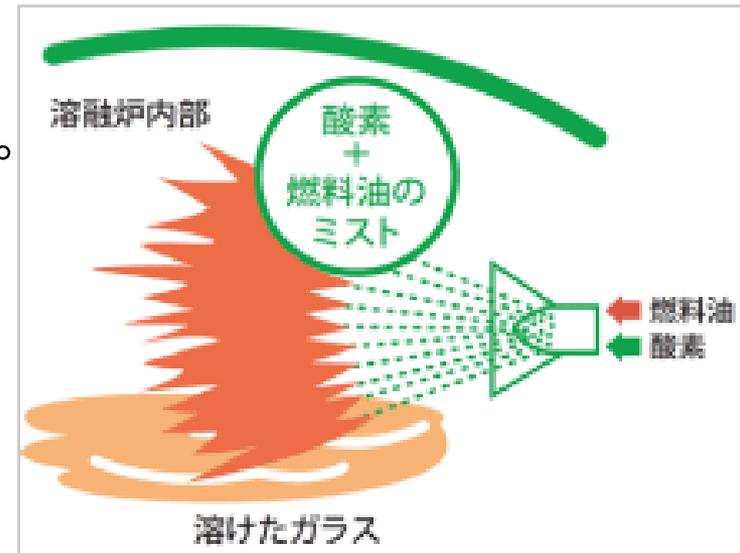
### 全酸素燃焼技術によって期待される削減効果や効率改善

2001年に実際の一部の板ガラス生産窯に導入された全酸素燃焼法は、燃料を、空気ではなく酸素だけで燃焼させガラスを生産する方式で、燃焼に必要なのない空気中の窒素(空気の8割を占める)を加熱(燃焼雰囲気温度1400~1600℃)せずにするため、エネルギー効率が高まり、燃料消費量削減、つまり燃料燃焼に伴うCO<sub>2</sub>排出量を削減できます。

また、炉の中に入る窒素が減少することで、大気汚染物質のNO<sub>x</sub>の発生も非常に少なくすることができます。

ガラス単位生産量当たりのCO<sub>2</sub>とNO<sub>x</sub>の排出量は、導入前に比べて、それぞれ約30%、80%削減しました。

#### 全酸素燃焼法の仕組み

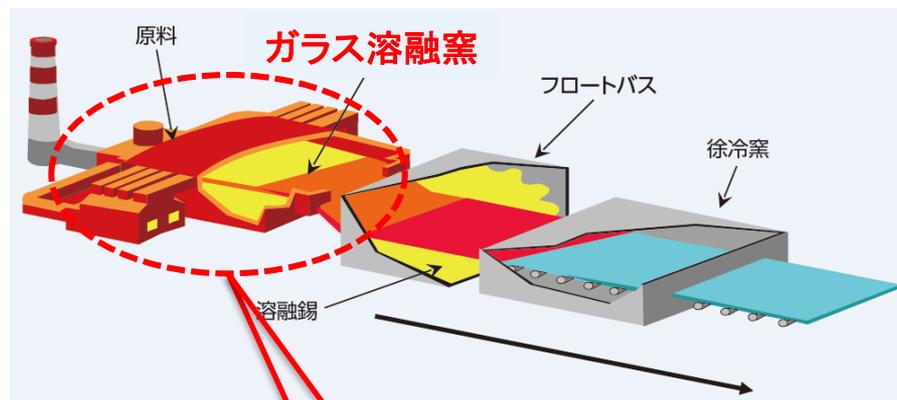


# 水素への燃料転換

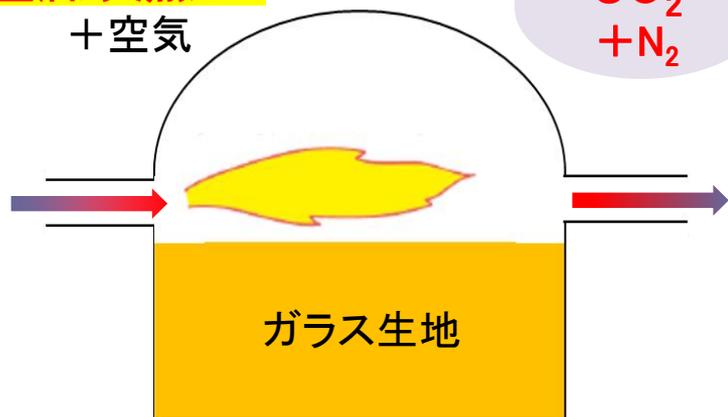
水素をエネルギー源とすることで、ガラス溶融工程におけるCO<sub>2</sub>排出量を大幅に削減

ガラス製造時、特にガラス溶融工程では多くのCO<sub>2</sub>が排出されます。

ガラス溶融工程のエネルギー源を重油や天然ガスといった化石燃料から水素に転換することで、大幅なCO<sub>2</sub>排出量の削減が期待されます。

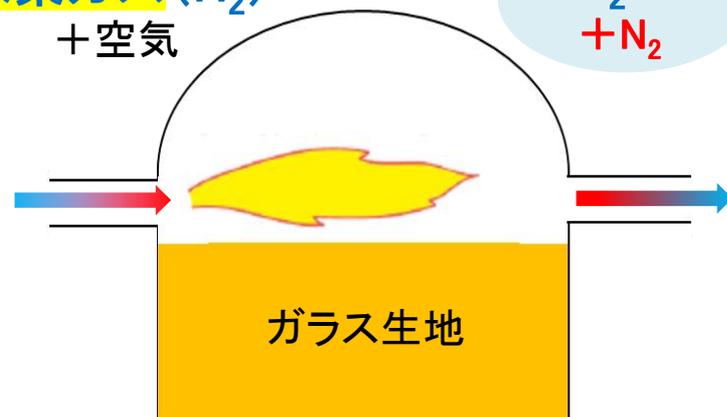


重油/天然ガス  
+ 空気



水素へ  
燃料転換

水素ガス (H<sub>2</sub>)  
+ 空気



CO<sub>2</sub>ではなくH<sub>2</sub>O(水)が排出される

## 6. その他の取組

### 主要最新技術による省CO<sub>2</sub>商品群の開発

ハイブリッド、FCVなどのエコカーに要求される窓ガラス

- 自動車ガラスの軽量化による低燃費化
- 赤外線をカットするガラスで燃費向上

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ります。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ます。

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ります。

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ります。



## 板ガラス製造炉のエネルギー効率向上のために行ってきた施策

- 板ガラス製造窯の集約
- 一部燃料の転換
- 全酸素燃焼技術の導入
- 品種の統合による素地替え時のロスの削減
- 設備のインバータ化や定期修繕時のガラス溶解窯の保温対策 等

## 今後実施予定の施策

- 新溶解技術のテスト導入
- 排熱ボイラーの効率運転
- 排熱回収設備の更新
- 省CO<sub>2</sub>につながる新たな溶解技術などの開発 等

# 7. 2050年カーボンニュートラルに向けた板ガラス業界のビジョン(検討中)

## 1. 2050年カーボンニュートラルに向けた板ガラス業界の基本方針

- ・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。
- ・「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る省エネ基準適合義務をZEHレベルに引き上げる方針に賛同し、「エコガラスS」などの適合する製品の普及を推進する。

## 2. 板ガラス業界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CO<sub>2</sub>排出量の削減。

《主な施策》 ・一部国内窯へ全酸素燃焼技術を導入 ・LNGなどCO<sub>2</sub>排出量を低減するエネルギーへの転換 ・生産設備集約・休止 ・生産条件見直しによる燃料および電力消費量の削減 ・省エネ設備投資(照明のLED化他) ・輸送のロットアップ・効率化など

(2)「エコガラス」、「エコガラスS」の普及推進による使用段階でのCO<sub>2</sub>排出量の削減。

住宅・ビルなどで消費される冷暖房エネルギーに対し省エネ効果の高いLow-E複層ガラスの普及を推進した。

## 3. 2050年カーボンニュートラルに向けた取り組み

- ・各個社において、板ガラス製造の原料溶融プロセスでのCO<sub>2</sub>排出量削減を目指す。
- ・例えばCCSやCCUSのようなCO<sub>2</sub>削減効果が期待できる方策の検討を開始する。
- ・住宅やビルで消費される冷暖房エネルギーに対し、高い省エネ効果が期待できる「エコガラス」や「エコガラスS」の普及を推進し使用段階でのCO<sub>2</sub>削減を目指す。

# 8. 2030年板ガラス業界のCO<sub>2</sub>排出量目標(検討中)

## 1. 基本方針

- 政府の産業部門のCO<sub>2</sub>排出量削減目標(2013年度比37.4%削減)を**業界全体で強く意識する**。
- 一方で、野心的な目標であることからハードルは高く、明確かつ実効的な代替技術等も未確立のため、現在のCO<sub>2</sub>排出量目標(91.4万t-CO<sub>2</sub>/年)にかわる新たな数値目標の策定は、**次年度以降の課題として捉え、今年度の見直しは見送る**。

## 2. 2030年度目標見直しに向けて

### (1) 板ガラス業界の課題

- 政府目標は、現状のBAT展開のみでは達成は困難。板ガラス製造の原燃料溶融プロセスにおいて水素燃焼など**新技術開発が必須も、開発途上段階にある**。
- 装置産業であり、抜本的なCO<sub>2</sub>排出量削減を目的とした設備投資は、大規模・大型投資のため導入時期は限定される。**(溶融窯の冷修時のみ実施可能。)**
- 溶融プロセス以外でのCO<sub>2</sub>排出量削減が期待できる方策(CCSやCCUSなど)は、検討を開始した段階のため、見通しがついていない。

### (2) 推進体制の整備

- 板硝子協会に「カーボンニュートラルWG」を新設(2021年10月)

#### <活動内容>

カーボンニュートラルに関する情報収集と検討、外部研究会などへの参加による新規方策の探索と提案。

### (3) 政府への要望

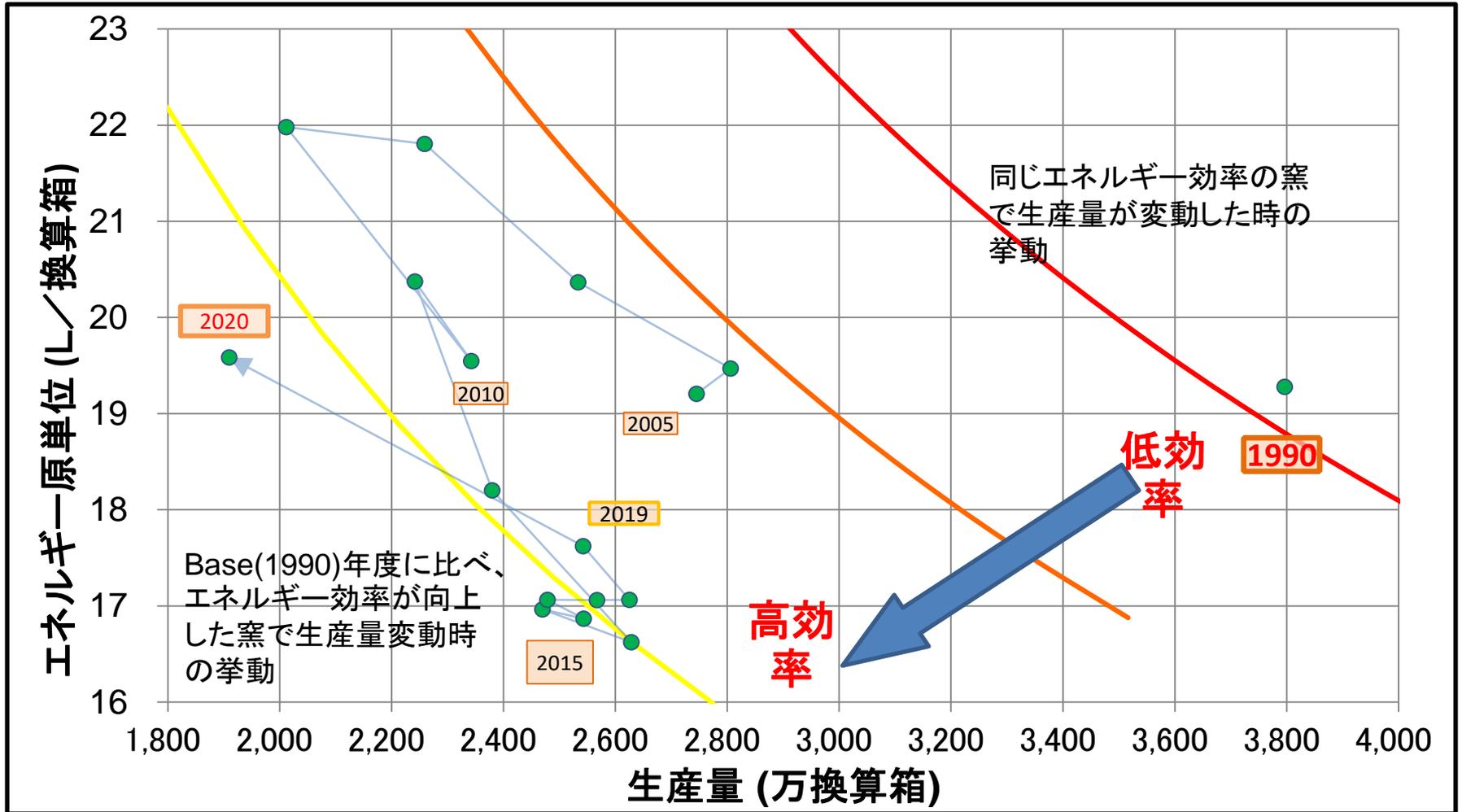
- 代替エネルギーへの支援

水素など非化石燃料等に熱源エネルギーを代替するには、品質、コストに加え、**安定調達・供給が必須条件**となる。目標実現には、インフラ整備など政府による支援が必須。

- CO<sub>2</sub>排出量削減を目的とする**設備投資への各種支援**

# 補足-1

## ➤ 板ガラス生産量とエネルギー原単位の推移



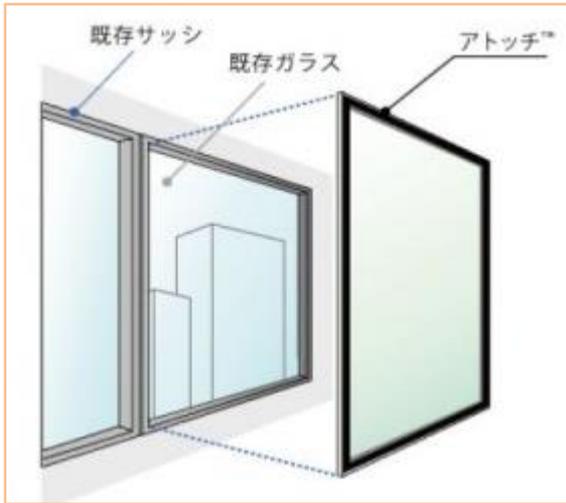
板ガラス製造炉の使用エネルギー比率  
 固定エネルギー 71.5% : 比例エネルギー 28.5%

## 主要最新技術による省CO<sub>2</sub>商品群の開発1

### ➤ 既築建築物への省エネ化に向けた商品開発

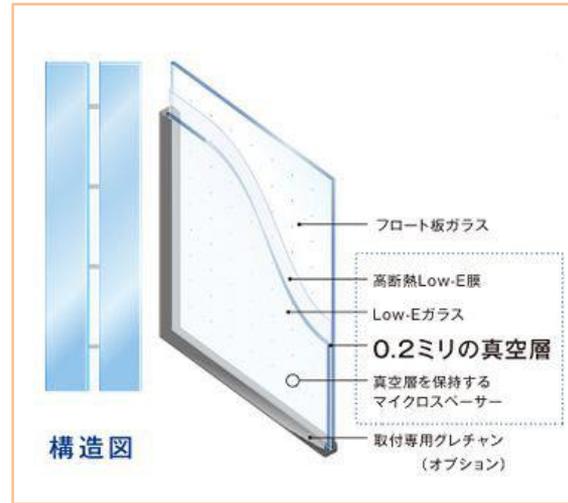
板硝子協会加盟各社では、新築のみならず、既築建築物の開口部の断熱改修に向けても、様々な商品を開発しています。

新築のエコガラス化は進展  
→既築エコリフォームで貢献



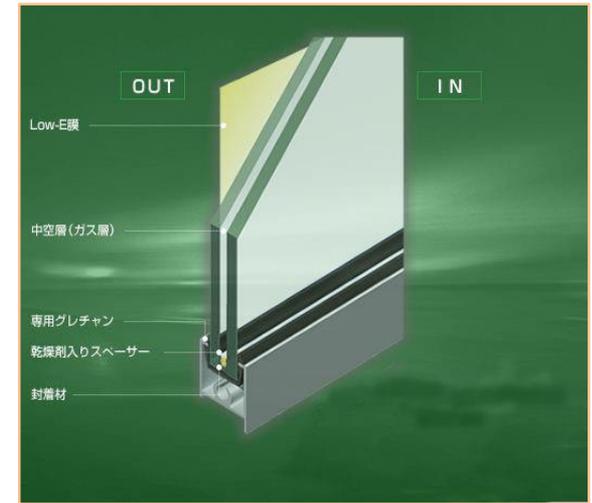
AGC(株):『アトッチ®』

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ります。



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です。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します。



セントラル硝子『窓ンナ®』

薄型複層ガラス「窓ンナ®」は密封された中空層の特殊ガスとLOW-E膜により、遮熱性と断熱性を兼ね備えた複層ガラスです。その薄さゆえ、お使いの窓サッシのまま、簡単に取り替えられます。