

# 板ガラス業界の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

2020年1月22日

板硝子協会

# 目次

1. 板ガラス業界の概要
2. 板ガラス業界の「低炭素社会実行計画」概要
3. 2018年度の実績
4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
5. 海外での削減貢献
6. 革新的な技術開発・導入
7. その他の取組

## 昨年度フォローアップWGにおける評価

### ・主なコメント・指摘事項と指摘事項の回答

(1) 省エネ基準適合義務化範囲の拡大などの建物省エネ法改正は、板硝子協会やプレハブ建築協会の低炭素社会実行計画にどのような影響を与えるのかご教示いただきたい。

⇒断熱性能の高いガラスの普及が進み、CO<sub>2</sub>排出量の削減効果が期待できる。

## 2. 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、新築住宅着工戸数の減少、自動車生産台数の減少等により、板ガラスの生産活動量は減少傾向が続いているが、エコガラス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. 板ガラス業界の「低炭素社会実行計画」概要

### ・目標指標:CO<sub>2</sub>排出量

#### 【見直し実施後の削減目標値】

- ・2020年目標値(2018年7月策定)  
100.1万t-CO<sub>2</sub>(2005年比▲25.5%)とする。
- ・2030年目標値(2018年7月制定)  
91.4万t-CO<sub>2</sub>(2005年比▲32%)とする。

#### ・目標策定の背景

2010年以降、国内の生産量は横バイ傾向にあるが、エコガラスに代表される省エネ製品は、生産量が増加しており、板ガラス業界を支える要因となっている。

厳しい中でも省エネルギーの取組みを継続した結果、2014年以降のCO<sub>2</sub>排出量は目標値である115万t-CO<sub>2</sub>をクリアしたことから、板ガラスの需要先である自工会の2016年度低炭素社会実行計画の需要見込み等を活用し、基準年度を2005年度に変更して新たなCO<sub>2</sub>排出量の削減目標を設定した。

#### ・前提条件

参加企業3社の製品である建築用、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CO<sub>2</sub>を対象とする。

2020年、2030年目標値数値のCO<sub>2</sub>原単位は2017年度報告数値の42.7kg-CO<sub>2</sub>/換算箱と仮定して算出した。

### 3. 2018年度の取組実績

#### ・2018年度の実績値

(1) 生産活動量(単位:万換算箱):2,625.4(基準年度比95.6%、2016年度比102.3%)

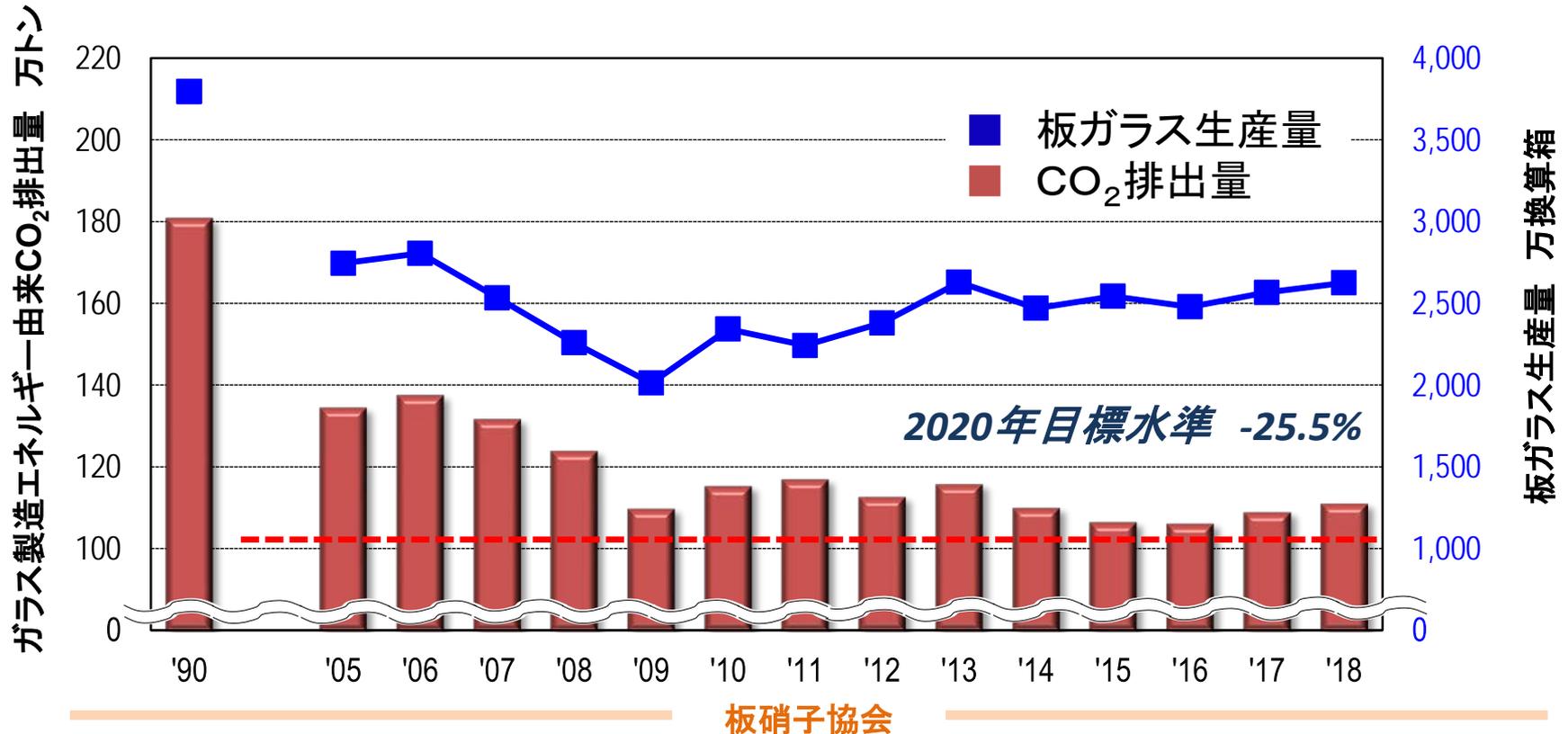
CO<sub>2</sub>排出量:110.0万t-CO<sub>2</sub>(基準年度比81.9%、2017年度比101.2%)

CO<sub>2</sub>原単位:41.9kg-CO<sub>2</sub>/換算箱(基準年度比85.7%、2017年度比99.1%)

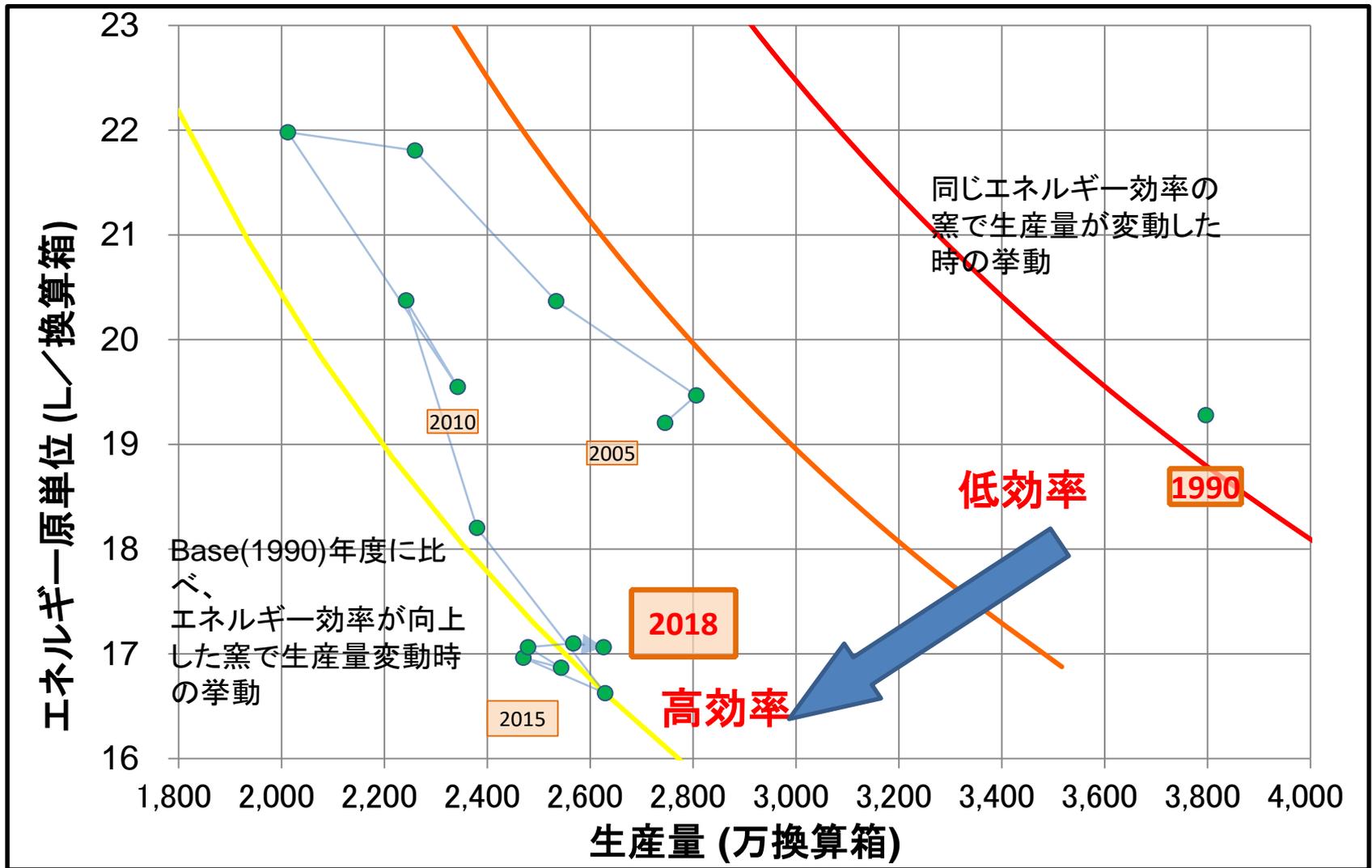
#### (2) 進捗率

2020年目標:71.1%

2030年目標:56.6%



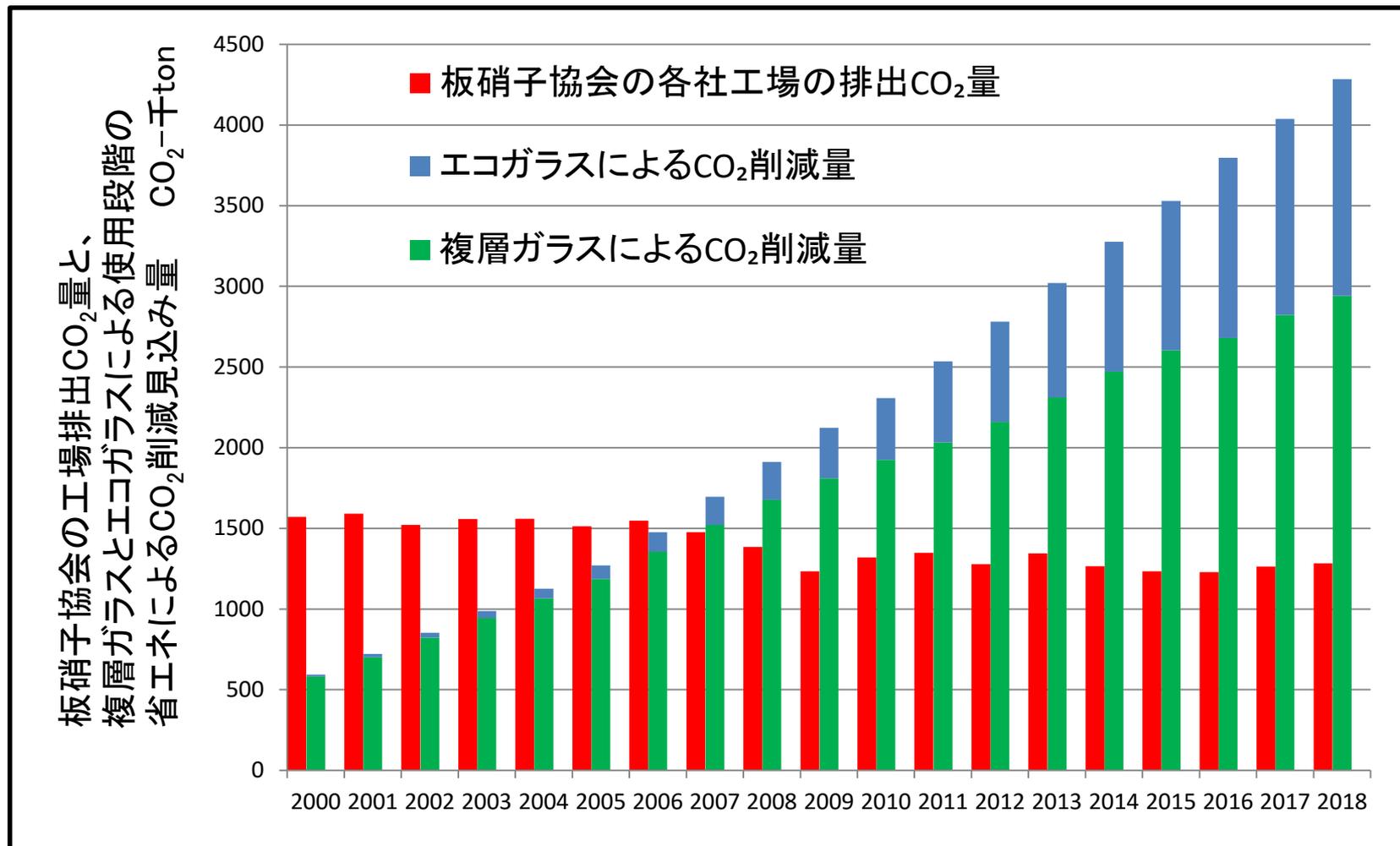
## ➤ 板ガラス生産量とエネルギー原単位の推移



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%

## 4. 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



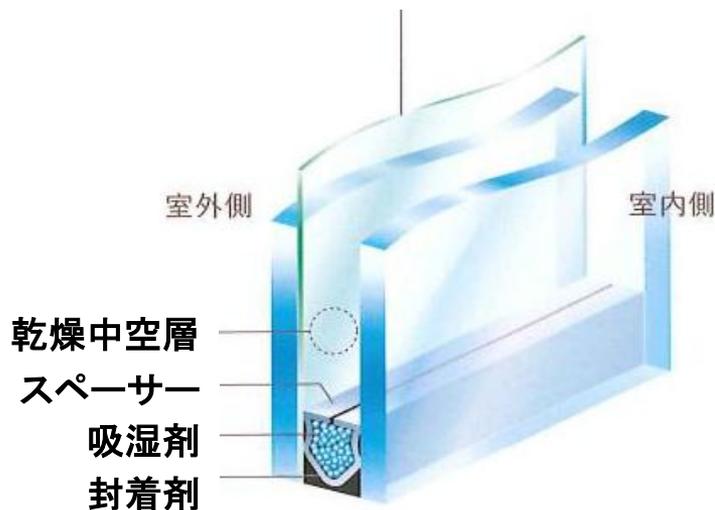
# エコ関連商品の使用段階での貢献



『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				

## 5. 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。

## 6. 革新的な技術開発・導入

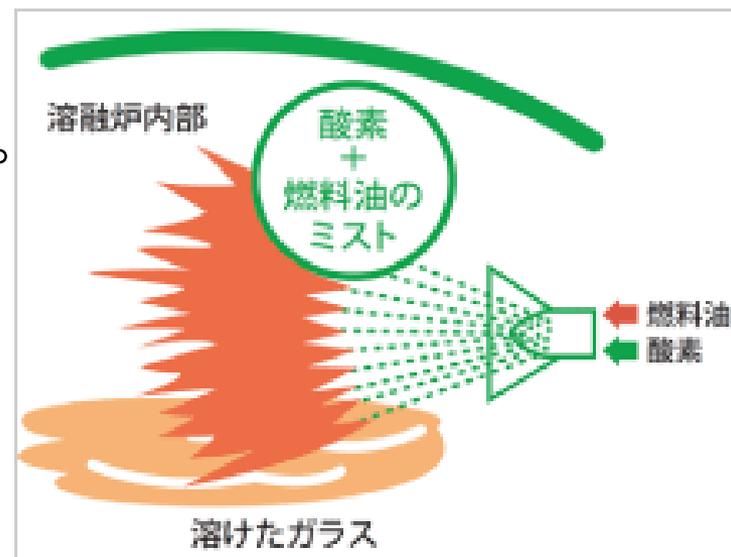
### 全酸素燃焼技術によって期待される削減効果や効率改善

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なることができます。

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



# 気中溶解技術によって期待される削減効果や効率改善

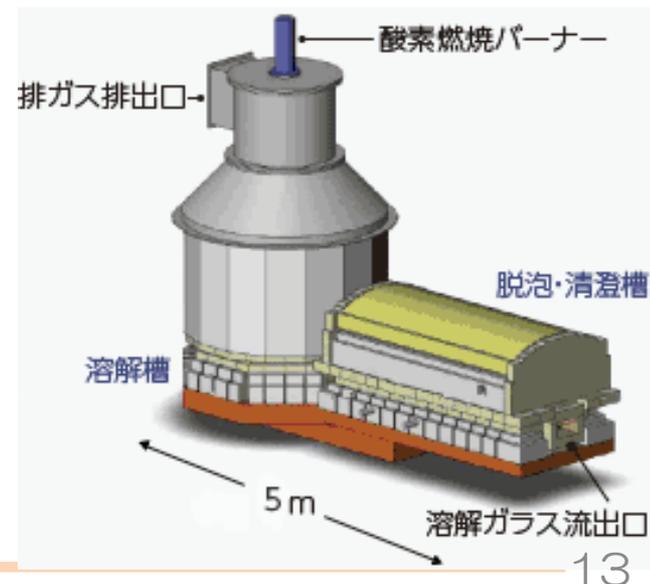
## ガラス製造時のCO<sub>2</sub>排出量を大幅削減する気中溶解技術

気中溶解技術は、最高で10,000°Cにも達するプラズマや酸素燃焼炎を使って、顆粒状のガラス原料を空气中で溶解する方式です。溶解プロセスを瞬時に完了させ、また溶解槽のサイズも大幅に縮小することができます。

汎用ガラスについては1kg当たり900kcal\*という、日産1トン規模の小型炉では世界最小の消費エネルギーで溶解できる見通しが2012年に立ち、液晶用ガラスにも適用できることが明らかになりました。

現在は、気中溶解技術の実用化を目指し、小規模な連続試験設備での開発を継続しています。

- \*  $900\text{kcal/kg} = 0.9 \times 4.184 = 3.7 \text{ MJ/kg}$   
Cf. 2015年度の板ガラス溶解エネルギー実績  
 $16.3\text{L/ccs} = 16.3/0.0258 \text{ MJ}/46.5\text{kg} = 13.6 \text{ MJ/kg}$



## 7. その他取組

### 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

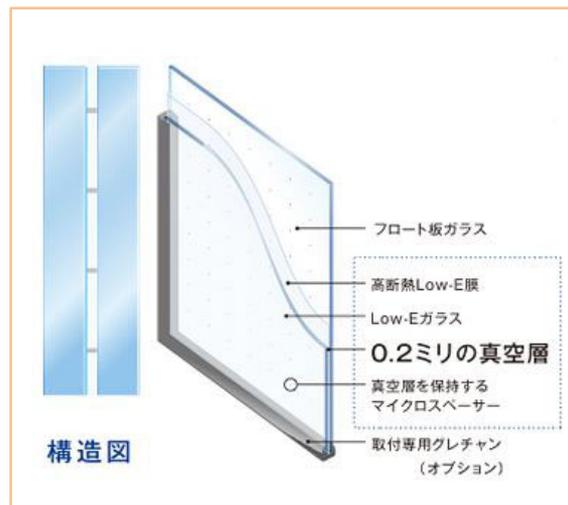
板硝子協会加盟各社では、新築のみならず、既築建築物の開口部の断熱改修に向けても、様々な商品を開発しています。

新築のエコガラス化は進展  
→既築エコリフォームで貢献



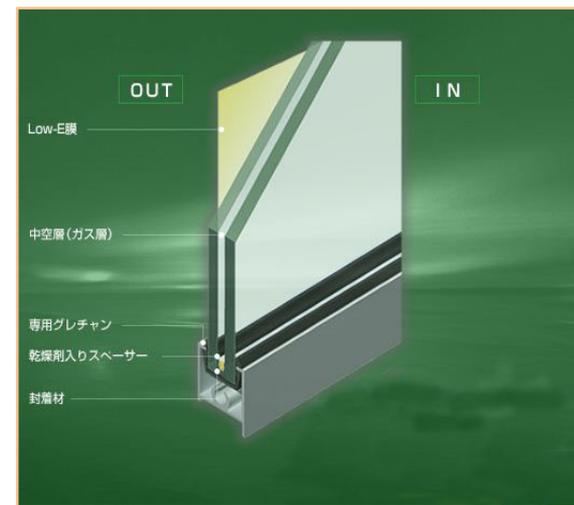
AGC(株):『アトッチ®』

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、簡単に取替えられます。

# 主要最新技術による省CO<sub>2</sub>商品群の開発2

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