

板ガラス業界の「低炭素社会実行計画」

		計画の内容
1. 国内の企業活動における2020年の削減目標	目標	2020年目標値<CO2総量目標> 115万トン-CO2(90年比▲35%)とする。
	設定根拠	参加企業3社の製品である建築用、自動車用、太陽電池用、ディスプレイ用の板ガラスを製造する際に発生するCO2を対象。電力のCO2換算係数は2010年度同等と仮定。 ■2020年の産業規模 ・製品ごとに、公表された下記の需要見込みから算出した。 ・住宅の省エネ化促進の施策等による省エネガラス建材、及び太陽電池用板ガラスの需要増大を見込んだ。 ・建築用：野村総研発表資料(NEWS RELEASE)、国交省 建築着工統計調査、Window 25報告書、環境省 中長期ロードマップ ・自動車用：自工会低炭素社会実行計画 ・太陽電池用：NEDO PV2030 ・ディスプレイ用：電気、電子の低炭素社会実行計画 ■原単位 生産技術の改善により、窯の経年劣化による原単位悪化をカバーするCO2排出量原単位の改善を見込み、2010年度実績を上回る原単位とした。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		低炭素社会の実現には、エコガラスなど断熱性の高い複層ガラスの既設住宅への普及、ならびに太陽光発電などの再生可能エネルギーの大幅な増量が必要と考えられている。 これらの新規需要により、今後、板ガラスの生産量は増大し、結果としてCO2排出量も現在より増える見込みだが、一方、LCAの調査結果によれば、社会全体ではそれらの増加分をはるかに上回るCO2削減効果が期待できる。 【使用段階での省エネ効果を取り込んだライフサイクルでのCO2排出削減量試算例】 ① 住宅省エネ基準義務化に伴う新築住宅エコガラス採用によるCO2削減効果； (住宅着工数)×(100%-2010年度ペア化率)×(平均窓面積/戸)×(エコガラスLC-CO2削減量) =834千戸/2020年×(100-38.1%)×23㎡/戸×535Kg-CO2/㎡・30年=6.4百万ton ② 窓の省エネリフォームによる住宅でのCO2削減効果； (リフォーム戸数)×(平均窓面積/戸)×(エコガラスLC-CO2削減量) =500千戸/2020年×25㎡/戸×535Kg-CO2/㎡・30年=6.8百万ton 板硝子協会としては、これらの製品の有効性を広く世間に理解していただく努力を行い、低炭素社会の実現に貢献していきたいと考えている。
3. 海外での削減貢献		日本国内で開発した生産プロセスの省CO2技術を海外の拠点に適用することにより、地球規模でのCO2削減に取り組んでいる。 一例としては、25%程度の省CO2が期待される全酸素燃焼技術などの技術を中国及び欧州に導入した事例がある。
4. 革新的技術の開発・導入		実用化には継続した開発が必要だが、「気中溶解技術」「全酸素燃焼技術」などの抜本的な省CO2溶融技術の開発は各社で進められている。 需要が増大している、合わせガラスの使用後の板ガラス原料リサイクルを容易にするための技術を3社で共同開発し、運用している。

5. その他の取組・特記事項	<p>省エネ効果の高い高断熱複層ガラスの普及を図るために、「エコガラス」という共通呼称を採用し、一般消費者に対してエコガラスの使用を通じたCO2削減と地球温暖化防止を呼びかけるキャンペーン活動を2006年4月より展開している。</p> <p>また、一部会員会社の本社オフィスビルは、その全電力を再生可能エネルギーでまかない、一部生産工場においても太陽光発電を採用している。</p>
----------------	--

板ガラス業界における地球温暖化対策の取組

平成 26 年 12 月 24 日
板硝子協会

I. 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) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		低炭素社会実行計画 参加規模	
企業数	3社	団体加盟 企業数	3社	計画参加 企業数	3社 (100%)
市場規模	売上高4,000億円	団体企業 売上規模	売上高4,000億円	参加企業 売上規模	売上高4,000億円 (100%)

(3) 計画参加企業・事業所

- ① 低炭素社会実行計画参加企業リスト
別紙1参照。
- ② 各企業の目標水準及び実績値
別紙2参照。

(4) カバー率向上の取組

カバー率100%の為、特になし。

Ⅱ. 国内の企業活動における2020年の削減目標

(1)削減目標

① 目標

削減目標（2012年12月策定）
2020年目標値<CO2 総量目標>
115万トン-CO2（90年比▲35%）とする。

② 前提条件

参加企業3社の製品である建築用、自動車用、太陽電池用、ディスプレイ用の板ガラスを製造する際に発生するCO2を対象。電力のCO2換算係数は2010年度同等と仮定。

■2020年の産業規模

- ・製品ごとに、公表された下記の需要見込みから算出した。
- ・住宅の省エネ化促進の施策等による省エネガラス建材、及び太陽電池用板ガラスの需要増大を見込んだ。
- ・建築用：野村総研発表資料(NEWS RELEASE)、国交省 建築着工統計調査、Window 25報告書、環境省 中長期ロードマップ
- ・自動車用：自工会低炭素社会実行計画
- ・太陽電池用：NEDO PV2030
- ・ディスプレイ用：電気、電子の低炭素社会実行計画

■原単位

生産技術の改善により、窯の経年劣化による原単位悪化をカバーするCO2
排出量原単位の改善を見込み、2010年度実績を上回る原単位とした。

③ 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択の理由】

板ガラス製造業においては、生産工程(溶解炉)においてエネルギーを最も使用するため生産工程における省エネルギーを図ることがCO2排出量削減につながると考え、燃料起源のCO2排出量の総量を指標として採用した。

【目標水準の設定の理由、自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

現在の板硝子協会の板ガラス製造時のCO2排出原単位は、欧州の同様の業界にてベンチマークとされているトップレベルと同程度に低い。そのトップレベルの生産技術で、製品使用中の省エネ効果によるCO2削減に寄与する製品や再生エネルギーの一つである太陽光発電の部材を提供することで、低炭素社会の構築に貢献することが、板硝子協会の目標である。

すなわち、環境省や国土交通省で描く省エネ、再生エネの実現させる社会に提供すべき製品生産量と、上記のトップレベルの製造時CO2排出原単位から、板硝子協会の目標値である総排出量を設定している。

<CO2排出原単位参考値>

- ・ 452kg-CO2/溶融ガラス ton (欧州TOP4の平均数値)
- ・ 455kg-CO2/溶融ガラス ton (国内会員3社の比較すべき数値を欧州同様に天然ガス燃焼にした場合を想定した数値)

④ データに関する情報

指標	出典	設定方法
生産活動量	<input checked="" type="checkbox"/> 統計 <input type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他(推計等)	活動量は、経済産業省生産動態統計資源・窯業・建材統計を使用して算出。
エネルギー消費量	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他(推計等)	参加企業の燃料種の使用量と購入電力量を集計し、係数を掛けて算出。
CO2排出量	<input type="checkbox"/> 統計 <input checked="" type="checkbox"/> 会員企業アンケート <input type="checkbox"/> その他(推計等)	参加企業の燃料種の使用量と購入電力量を集計し、係数を掛けて算出。

⑤ 係数に関する情報

排出係数	理由/説明
電力	<input checked="" type="checkbox"/> 実排出係数 <input type="checkbox"/> 調整後排出係数 <input type="checkbox"/> 特定の排出係数に固定 <input type="checkbox"/> 過年度の実績値(年度: 年度) <input type="checkbox"/> その他(説明:)
その他燃料	<input checked="" type="checkbox"/> 低炭素社会実行計画のフォローアップにおける係数(総合エネルギー統計2012年度確報版)を利用 <input type="checkbox"/> その他(内容・理由:)

⑥ 業界間バウンダリーの調整状況

参加企業が複数の業界団体に所属する場合、報告値が他業界団体とダブルカウントにならないよう報告することを周知・徹底した。

⑦ 自主行動計画との差異

- 別紙3参照
- 差異なし

(2)実績概要

① 2013 年度における実績概要

【目標に対する実績】

目標指標	基準年度	目標水準	2013年度実績(基準年度比) ()内は、2012年度実績
CO2排出量	1990年度	▲35 %	▲36% (▲37%)

(注) 電力排出係数は、実排出係数を用いた。

【CO2 排出量実績】

CO2排出量 (万t-CO2)	CO2排出量 (万t-CO2) (前年度比)	CO2排出量 (万t-CO2) (基準年度比)
115.9	105.5 %	▲36%

(注) 電力排出係数は、調整後排出係数を用いた。

② データ収集実績(アンケート回収率等)、特筆事項

参加企業3社を対象にデータを収集し(回収率100%)、板硝子協会で集計した。

③ 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO2 排出量・原単位の実績(実排出係数、クレジット調整後排出係数、排出係数固定、業界想定排出係数)

別紙4-1、4-2参照。

【生産活動量】

2013 年度の実績は 1990 年度比 30.7%減少したが、その最大の要因は、新築住宅着工件数、自動車生産台数の低迷等による。
然しながら 2012 年度に比べると生産活動量は 9.5%増加しており、消費税増税前の駆け込み需要等の影響と考えられる。

【エネルギー消費量、エネルギー消費原単位】

(エネルギー消費量)

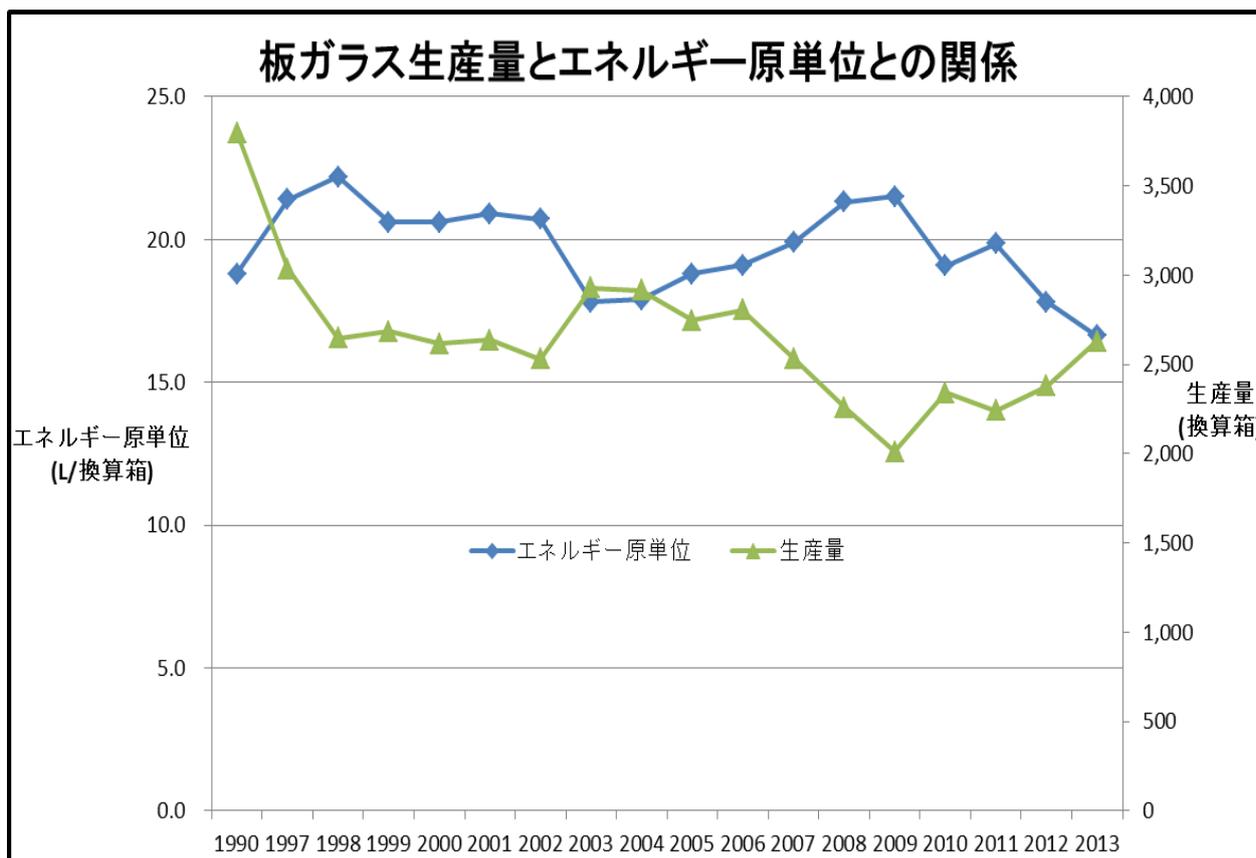
生産活動量の増加によりエネルギー消費量は2012年度より若干増大したものの、基準年を下回る消費量である。

(エネルギー消費原単位)

次頁「板ガラス生産量とエネルギー原単位との関係」グラフを見た限りでは、板ガラス製造業界では、これまで様々な省エネルギー施策を実施してきたにもかかわらず、2003 年度から 2011 年度にかけてエネルギー効率が悪くなっているように見える。

板ガラス製造用の溶解設備は、固定エネルギー比が約4割と大きいため、生産量が低下するとエネルギー効率が変わらないにもかかわらず、エネルギー原単位が悪くなる、つまり、設備稼働率の影響を大きく受けることが原因である。

然しながら、2013年度は生産量が大幅に増加したにも係らず、今までで最も高効率であることを示している。



【CO2 排出量、CO2 排出原単位】

別紙5-2の要因分析についても参照ください。12→13において事業者の省エネ努力分がはっきり見える結果になっている。

(CO2 排出量)

2013年度のCO2排出量は1990年度比35.9%減少したが、その最大の要因は、新築住宅着工件数、自動車生産台数の低迷等により、板ガラスの生産活動量が1990年度比30.7%の減少となったことである。

然しながら2012年度に比べると生産量は9.5%増加したにもかかわらず、CO2排出量が2.6%の増加に留まったのは後述の取り組み成果の表れと考える。

(CO2 排出原単位)

CO2排出原単位は、1990年度当時と比べ、製品の多機能化に伴う少量多品種生産傾向の影響や、生産全体量の低下などによる設備稼働率の低下や窯の経年劣化の影響等により徐々に悪化してきたが、2012年度はエネルギー効率の高い新燃焼技術等の技術開発と導入が功を奏し改善に転じ、2013年度は基準年度比▲7%改善と過去最高の高効率を示している。

④ 国際的な比較・分析

適切な公開情報を確認していないため、比較することができない。

<CO2 排出原単位参考値>

- ・ 452kg-CO₂/溶融ガラス ton (欧州TOP4の平均数値)
- ・ 455kg-CO₂/溶融ガラス ton (国内会員3社の比較すべき数値を欧州同様に天然ガス燃焼にした場合を想定した数値)

- ⑤ 実施した対策、投資額と削減効果
別紙6参照。

- ⑥ 投資実績の考察と取組の具体的事例

(考察)
環境自主行動計画において2008年度から2012年度までの累積投資額は1,812.7百万円、累積削減効果は原油換算で33,251KL。

(取組の具体的事例)
・板ガラス製造設備(溶解窯)の廃棄、集約化による生産効率化
・溶解窯の定期修繕(冷修)による熱回収効率の改善
・1窯当たりの製品品種替えロス、色替えロス減少のための販売品種の集約化
・エネルギー効率の高い新燃焼技術等の技術開発と導入
・設備運転条件の改善

- ⑦ 今後実施予定の対策、投資予定額と削減効果の見通し
別紙6参照。

- ⑧ 目標とする指標に関する2013年度の見通しと実績との比較・分析結果及び自己評価
別紙4-1、4-2参照。

想定比: ●%
分析・自己評価:
予め2013年度の見通しは立てていない。

(注1) 想定比 = (基準年度の実績水準 - 当年度の実績水準) / (基準年度の実績水準 - 当年度の想定した水準) × 100 (%)

- ⑨ 2014年度の見通し
別紙4-1、4-2参照。

今後においても、生産量の増減や購入電力の炭素排出係数の増減によるブレは考えられるが、近年行われた定期修繕等による熱回収効率化等により目標の維持は可能と考える。

- ⑩ 2020年度の目標達成の蓋然性
別紙4-1、4-2参照。

進捗率: ●98.5%
分析・自己評価:
今後においても、生産量の増減や購入電力の炭素排出係数の増減によるブレは考えられるが、近年行われた定期修繕等による熱回収効率化等により目標の維持は可能と考える。

(注1) 進捗率 = (基準年度の実績水準 - 当年度の実績水準) / (基準年度の実績水準 - 2020年度の目標水準) × 100 (%)

⑪ クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【活用方針】

特になし

【活用実績】

別紙7参照。

【具体的な取組】

特になし

(3) 業務部門(本社等オフィス)における取組

① 業務部門(本社等オフィス)における排出削減目標

加盟各社とも、テナントビルを多数使用されており、その移転等に伴い業界全体としての数値目標の設定は困難だが、各社ともに活動目標を持って管理されている。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

オフィスのCO₂排出実績(加盟会社3社計)

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
床面積 (m ²)	9,786	9,500	8,050	8,050	7,754	7,754
エネルギー消費量 (MJ)	16,393,293	16,701,000	14,151,900	14,151,900	13,631,532	9,007,574
CO ₂ 排出量 (千t-CO ₂)	0.724	0.586	0.497	0.675	0.488	0.368
エネルギー原単位 (MJ/m ²)	1,675	1,758	1,758	1,758	1,758	1,162
CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /m ²)	73.98	61.68	61.74	83.80	62.94	47.46

③ 実施した対策と削減効果

別紙8参照。

④ 実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

(取組の具体的事例)

⑤ 今後実施予定の対策と削減効果の見通し

別紙8参照。

(4) 運輸部門における取組

① 運輸部門における排出削減目標

【目標内容】

業界団体及び企業単位のいずれも、目標設定は行っていない。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
輸送量 (万換算箱)	2,259.6	2,012.1	2,342.2	2,241.7	2,379.8	2,628.7
エネルギー消費量 (MJ)	616,312,317	479,354,657	528,882,543	507,106,809	502,283,004	512,100,589
CO ₂ 排出量 (千t-CO ₂)	42.36	32.92	36.50	34.80	34.58	35.16
エネルギー原単位 (MJ/換算箱)	27.3	23.8	22.6	22.6	21.1	19.5
CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /換算箱)	18.7	16.4	15.6	15.5	14.5	13.4

③ 実施した対策と削減効果

対策項目	対策内容	削減効果
輸送のロットアップ	22t以上のセミトレ、フルトレ比率拡大	257t-CO ₂ /年削減
空パレット回収効率化	空パレット回収積載向上	21t-CO ₂ /年削減
モーダルシフト	トラック輸送のフェリー化、貨物化	10t-CO ₂ /年削減

④ 実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

- ・輸送のロットアップに関しては、工場出荷品を主に大型車両輸送への比率を年々向上させ、大きなCO₂削減効果を上げている。
- ・空パレット回収の効率化やモーダルシフトはCO₂削減効果は少ないものの、過去からの取り組みとしての重要な対策項目として位置付けている。

(取組の具体的事例)

⑤ 今後実施予定の対策と削減効果の見通し

対策項目	対策内容	削減効果
輸送のロットアップ	22t以上のセミトレ、フルトレ比率拡大	250t-CO2／年削減
空パレット回収効率化	空パレット回収積載向上	25t-CO2／年削減
モーダルシフト	トラック輸送のフェリー化、貨物化	10t-CO2／年削減

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

(1) 低炭素製品・サービス等の概要

低炭素製品・サービス等	
<p>低炭素社会の実現には、エコガラスなど断熱性の高い複層ガラスの既設住宅への普及、ならびに太陽光発電などの再生可能エネルギーの大幅な増量が必要と考えられている。</p> <p>これらの新規需要により、今後、板ガラスの生産量は増大し結果として CO2 排出量も現在より増える見込みだが、一方、LCA の調査結果によれば、社会全体ではそれらの増加分をはるかに上回る CO2 削減効果が期待できる。</p> <p>また、太陽光をよく通す、太陽光発電パネル用のカバーガラスや、自動車用のガラスとして、太陽光線の赤外線を効率的にカットし、車内の温度上昇を抑えエアコンへの負荷を軽減することによって、燃費を減少させるためのガラス等の開発、上市をしている。</p> <p>板硝子協会としては、これらの製品の有効性を広く世間に理解していただく努力を行い、低炭素社会の実現に貢献していきたいと考えている。</p>	

(2) 2013 年度の取組実績

CO ₂ 排出量削減効果のある製品等	削減効果
・複層ガラス及び、エコガラスの普及	<p>複層ガラスの普及率は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・戸建 ; 96.1%、・共同住宅 ; 73.2% <p>(いずれも戸数)</p> <p>となっており、そのうちエコガラス(高断熱複層ガラス)の普及率は全体の、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・戸建 ; 66.6%、・共同住宅 ; 8.1% <p>(いずれも戸数)</p> <p>となっている。<板硝子協会調べ></p> <p>これをもとに2013年度のCO₂削減量を推算すると、262千t-CO₂/年となる。</p>

(推算に使用した新築住宅戸数は、国交省統計の新築住宅のうち、持家、一戸建、マンション、貸家の合計。貸家は全体戸数の 90%を共同住宅として計算した。2013 年度の新築分譲住宅の戸数比率は、一戸建 53.5%、共同建 46.5%)

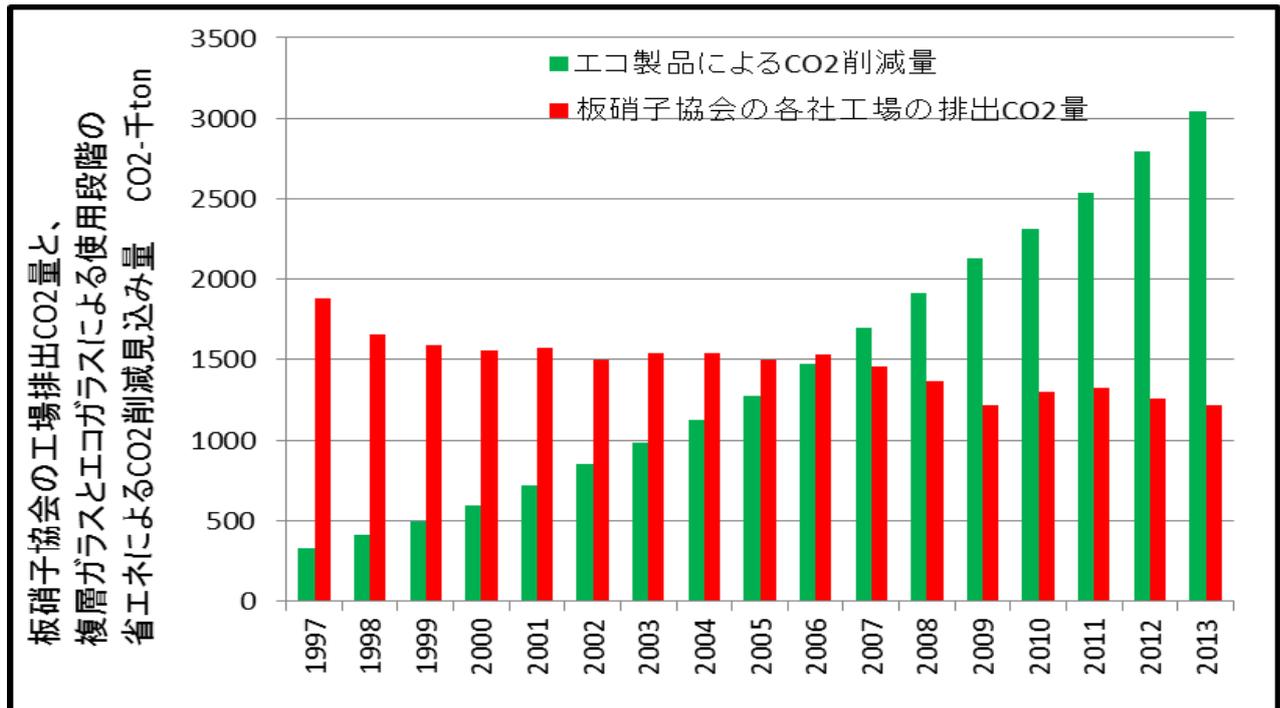
(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

<p>(考察)</p> <p>2013年度の新設住宅への複層ガラスの戸数普及率の推定値は、面積普及率で戸建96.1%、共同建73.2%となり、住宅窓の断熱性向上によるCO2排出量の削減効果は、262千t-CO2/年が見込まれている。</p> <p>既築のオフィスビル等は、その窓ガラスをLow-E複層ガラスなどのエコガラスに変えることで省エネに寄与することが期待されていたが、足場工事等が必要でコストが高く、戸建住宅に比べそのエコリフォームが進んでいなかった。その需要に応えるために、ビル外壁に対する足場等不要なエコリフォームが可能な製品を開発し、市場に提供している。</p> <p>(取組の具体的事例)</p> <p>低炭素社会の実現に向け、拡販を積極的に進めている「エコガラス」(高断熱複層ガラス)のLCCO₂の検討を行い、2010年に第三者機関によるクリティカルレビューを受けた。標準的なエコガラスをモデルとして原料調達、生産、輸送、破棄までの全工程で排出される</p>

CO₂の総量を算出した結果、そのトータル量は、エコガラスが住宅に設置され、その住宅の冷暖房負荷を低減することによるCO₂削減効果と比較すると、わずか2年足らずで回収できることが判明した。

これらの結果から、板硝子協会3社及びその関連会社で販売した複層ガラス、エコガラスの販売量をもとに推算される、使用段階のCO₂削減量(下記図の緑色バー)と、板硝子協会3社がその板ガラス製造で排出しているCO₂量(下記図の赤色バー)を比較した(下記図※参照)。

その結果、2007年以降は、これら市場に提供されたエコ製品の省エネ効果に伴うCO₂削減量が、板ガラス製造に伴うCO₂排出量を上回っていることが推算された。



図※: 製造時排出CO₂とエコ製品の販売量から推算した使用段階の省エネによるCO₂削減量

(4) 今後実施予定の取組

(2014年度に実施予定の取組)

上記を継続。

(2020年度に向けた取組予定)

IV. 海外での削減貢献

(1) 海外での削減貢献の概要

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CO2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CO2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NOx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CO2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。

(2) 2013 年度の実績

海外での削減貢献等	取組実績	削減効果
全酸素燃焼技術	中国及び欧州に導入中	
排熱利用発電技術	欧州に導入中	

(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

<p>(考察)</p> <p>(取組の具体的事例)</p>

(4) 今後実施予定の取組

<p>(2014 年度に実施予定の取組)</p> <p>(2020 年度に向けた取組予定)</p>
--

V. 革新的技術の開発・導入

(1) 革新的技術の概要

革新的技術	投資予定額	技術の概要
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NOx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CO2排出量を削減する技術。比較的大きなガラス溶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。
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燃焼炎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技術。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る。

(2) 2013 年度の実績

革新的技術	取組実績
全酸素燃焼技術	一部国内窯に導入中
気中溶解技術	実用化に向けての研究を継続中

(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

<p>(考察)</p> <p>溶解窯の更新による熱回収の効率化や、窯の統廃合等による生産の集約を図る一方、10年以上に渡って窯を継続使用する製造方法の関係上、経年劣化は避けられないため、燃焼技術の改善及び設備改善によるエネルギーロスを最小限に抑えるための企業努力の継続実施により、エネルギー効率の悪化に歯止めをかけている。</p> <p>近年、燃焼効率の向上を目的として、加盟各社の溶解窯に使われる燃焼用バーナーにおいて、部分的に酸素燃焼を用いるなどの新技術による対策も実施している。</p> <p>(取組の具体的事例)</p>
--

(4) 今後実施予定の取組とスケジュール

(2014 年度の実績予定)

(今後のスケジュール)

VI. その他の取組

(1) 2020年以降の低炭素社会実行計画・削減目標

項目		計画の内容
1. 国内の企業活動における2030年の削減目標	目標	策定中
	設定根拠	(設定根拠) (2025年の見通し)
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減貢献		
3. 海外での削減貢献		
4. 革新的技術の開発・導入		
5. その他の取組・特記事項		

