

セメント業界の「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 年度のセメント製造用エネルギー原単位(*1) (*2) を 2010 年度実績から 39MJ/t-cem 低減する。 なお、本削減量は 2020 年度の生産量見通し(*3)を 56,210 千 t とし、設定した。 (*1) セメント製造用エネルギー原単位：[セメント製造用熱エネルギー(※) + 自家発電用熱エネルギー(※) + 購入電力エネルギー]/セメント生産量 (※) エネルギー代替廃棄物による熱エネルギーは含めない。 (*2) 「セメント製造用エネルギー原単位」は「評価年度の実測セメント製造用エネルギー原単位」を、基準年度からの「セメント生産量」と「クリンカ/セメント比」の変動に対して補正したものとする。 (*3) 生産量の見通し 「エネルギー・環境会議」の「エネルギー・環境に関する選択肢」の資料“シナリオ詳細データ(成長ケース、低成長ケース追加)”に記載されている慎重ケースの見通し量とした。
	設定根拠	会員会社調査の積み上げから、2020 年におけるエネルギー削減量が原油換算として 5.6 万 kl となり、2020 年度の生産量見通し(56,210 千 t)からエネルギー原単位に換算した。 $5.6 \text{ (万kl)} \times 387,600 \text{ (GJ/万kl)} \div 56,210 \text{ (千t-cem)} = 39 \text{ (MJ/t-cem)}$ 【対策】 ・省エネ設備(技術)の普及拡大によりエネルギー効率を引き上げる。 ・エネルギー代替廃棄物等の使用拡大により化石エネルギーの利用を削減する。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		<「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」による削減効果> 道路の舗装面が「コンクリート」の場合、「アスファルト」の場合に比較して重量車の「転がり抵抗」が小さくなり、その結果として重量車の燃費が向上する。燃費の向上は、燃料の削減につながることから、運輸部門におけるCO₂の排出削減に貢献する。 <循環型社会構築への貢献> セメント産業は、他産業などから排出される廃棄物・副産物を積極的に受入れてセメント製造に活用しており(*4)、廃棄物最終処分場の延命に大きく貢献している。 (*4) 2013 年度の廃棄物・副産物使用量の実績：30,265 千 t
3. 海外での削減貢献		世界的にみたセメント製造用エネルギーの削減に貢献すべく、日本のセメント製造用エネルギーの使用状況、省エネ技術(設備)の導入状況、エネルギー代替廃棄物等の使用状況などを、ホームページを通して、また国際的なパートナーシップへの参画により世界に発信する。併せて廃棄物の利用状況も発信し、世界的にみた資源循環型社会への構築に貢献する。
4. 革新的技術の開発・導入		
5. その他の取組・特記事項		

セメント産業における地球温暖化対策の取組

平成 26 年 12 月 24 日
一般社団法人セメント協会

I. セメント産業の概要

(1) 主な事業

セメントを生産する製造業

(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	17社	団体加盟 企業数	17社	計画参加 企業数	17社 (100%)
市場規模	売上高5,498億円	団体企業 売上規模	売上高5,498億円	参加企業 売上規模	売上高5,498億円 (100%)

※ 売上高は各企業におけるセメント部門売上高の合計

国内でセメント協会に加入していないセメント会社は、白色セメント(装飾用の白色のセメント)とエコセメント(都市ごみ焼却灰を主原料)を製造しているセメント会社のみ。その生産量は日本全体の0.23%(2013年度実績)。

(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

カバー率は 100%である。

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

「省エネ技術(設備)の普及」および「エネルギー代替廃棄物等の使用拡大」により、2020年度のセメント製造用エネルギー原単位(*1)(*2)を2010年度実績から39MJ/t-セメント削減する。

なお、本削減量は2020年度の生産量見通し(*3)を56,210千tとして設定する。

(*1) セメント製造用エネルギー原単位：[セメント製造用熱エネルギー(※)＋自家発電用熱エネルギー(※)＋購入電力エネルギー]/セメント生産量

(※) エネルギー代替廃棄物による熱エネルギーは含めない。

(*2) 「セメント製造用エネルギー原単位」は「評価年度の実測セメント製造用エネルギー原単位」を、基準年度からの「セメント生産量」と「クリンカ/セメント比」の変動に対して補正したものとする。

(*3) 生産量の見通し

「エネルギー・環境会議」の「エネルギー・環境に関する選択肢」の資料“シナリオ詳細データ(成長ケース、低成長ケース追加)”に記載されている慎重ケースの見通し量とした。

参考) 2013年1月策定時の目標

「省エネ技術(設備)の普及」および「エネルギー代替廃棄物等の使用拡大」により、2020年度のセメント製造用エネルギー(*1)を2010年度比で、原油換算(*2)として5.6万kl削減する。

なお、本削減量は2020年度の見通しを56,210千t(*3)とし、BAUを前提とする。」

(*1) 「セメント製造用エネルギー」の定義

上記目標の定義に同じ

(*2) エネルギーの原油換算

省エネ法で決められている換算式[1PJ=2.58万kl]を使用。

(*3) 生産量の見通し

上記目標の定義に同じ

【目標指標を変更した理由】

低炭素社会実行計画における2030年の削減目標の策定、ならびに環境自主行動計画との連続性を鑑み、目標指標をエネルギー原単位(MJ/t-セメント)に変更した。

なお、原単位の削減量は、当初の目標指標のエネルギー削減量および生産量見通し(56,210千t)より、下記の式を用い算出したものであり、エネルギー削減量は当初の削減目標から変更していない。

$$5.6 \text{ 万 kl} \times 387,600 (\text{GJ/万 kl}) \div 56,210 (\text{千 t-cem}) = 39 \text{ MJ/t-cem}$$

(注) エネルギーの原油換算：省エネ法で決められている換算式[1PJ=2.58万kl]を使用

② 前提条件

1) 2020 年度の生産量見通し

56,210 千 t とする。

なお、この見通し量は「エネルギー・環境会議」の「エネルギー・環境に関する選択肢」の資料“シナリオ詳細データ(成長ケース、低成長ケース追加)”に記載されている慎重ケースの値である。

2) 「セメント製造用エネルギー原単位」

セメント製造用エネルギー原単位は「評価年度の実測セメント製造用エネルギー原単位」を、基準年度からの「セメント生産量」と「クリンカ/セメント比」の変動に対して補正したものとしており、これはこれらの要因がセメント製造用エネルギー原単位の変動に大きく影響することによる。この補正により、対策による削減量を正しく評価している。

「セメント生産量」の変動に起因する補正は、セメントの中間製品であるクリンカの焼成において、その生産量の変動により総熱エネルギー原単位が変化するという関係(図 1 参照)をもとに、セメント生産量をベースとして換算したもの。

「クリンカ/セメント比」の変動に起因する補正は、需要家のニーズに負うセメントの品種構成の変動をクリンカ/セメント比の変動として捉えるものである(図 2 参照)。

図-1: クリンカ生産量とクリンカ製造用総熱エネルギー原単位の関係

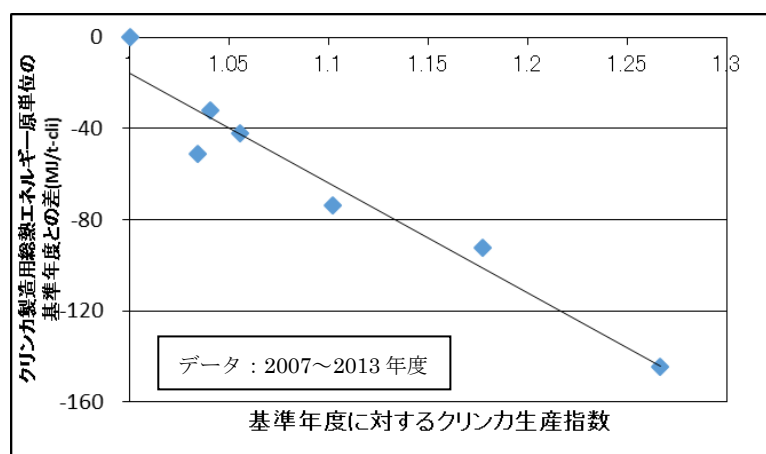
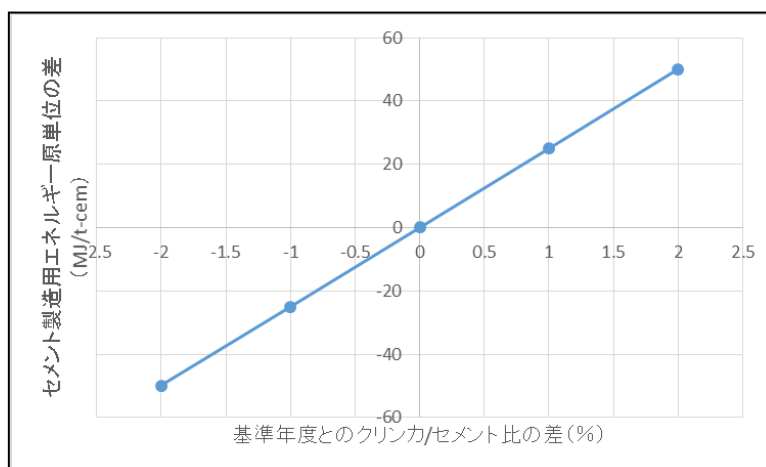


図-2: クリンカ/セメント比とセメント製造用エネルギー原単位の関係の概念図



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】

セメントは建設基礎資材として国民・生活インフラに供されるもので、需要に応じて安定的に供給する必要がある、生産量や品種構成を自らコントロールすることは難しいこと、および 2020 年以降の低炭素社会実行計画の策定、環境自主行動計画との連続性を鑑み、引き続きセメント製造用エネルギー原単位の削減に努めることを目標とした。ただし、セメント製造用エネルギー原単位に影響を及ぼす外部要因は補正することとした。

【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】

会員会社に対して行った省エネ設備の導入見通し等の調査結果に基づいて目標水準を設定した。会員各社が経済合理性に基づいて定めた見通しを積み上げたものであり、現実的に可能な最大限の水準を設定したと考えている。

【導入を想定しているBAT(ベスト・アベイラブル・テクノロジー)、ベストプラクティスの削減見込量、算定根拠】

BAT(注1) ・ベストプラクティス	エネルギー削減見込量 (注2)	導入スケジュール(注3)
排熱発電	過去の事例として 0.5～1 万 kl/年程度	2014⇒2020年度:1基導入予定、普及率(注4):64⇒68%
クリンカクーラの高効率化	高効率化の内容により差異あり。 0.3～1.1 万 kl/年程度	2011～2013年度:4基導入 2014⇒2020年度:2基導入予定、普及率:54⇒57%
縦型石炭ミル	—	2014⇒2020年度:6基導入予定、普及率:90⇒96%
高炉スラグミルの縦型化	—	2014⇒2020年度:2基導入予定、普及率:73⇒78%

注 1 BAT の項目は NEDO「地球温暖化対策技術移転ハンドブック 2008」等にあげられている技術のうち、実績並びに導入予定があるものをあげた。

注 2 2011～2013 年度の導入実績設備の削減見込量算出結果

注 3 2014⇒2020 年における導入予定は長期需給見通し調査時の普及見通し

注 4 普及率はすべての生産高に対して、省エネ設備を有する設備によって生産された割合により示す。よって、生産量変動により普及率は多少する。

④ データに関する情報

指標	出典	設定方法
生産活動量	☐ 統計 ☐ 会員企業アンケート ☒ その他(推計等)	当業界では、毎年度、操業実績調査を行っており、その実績を用いている。
エネルギー消費量	☐ 統計 ☐ 会員企業アンケート ☒ その他(推計等)	エネルギー消費量についても、上述と同様に毎年度、種別ごと、使用量と品位について調査を行っており、それらの実績に基づいている。
CO2排出量	☐ 統計 ☐ 会員企業アンケート ☒ その他(推計等)	上述の通り、活動量とともにエネルギー消費量についても調査を実施し、それらに基づいてエネルギー起源CO2排出量を試算している。

⑤ 係数に関する情報

排出係数	理由／説明
電力	☐ 実排出係数 ☒ 調整後排出係数 ☐ 特定の排出係数に固定 ☐ 過年度の実績値(年度:) ☐ その他(説明:) 上記排出係数を設定した理由: 電気事業連合会より提供された係数を用いている。
その他燃料	☐ 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 ☒ その他(内容・理由: 石炭、石油コークス、重油については、会員会社が測定した発熱量を用いている。都市ガスについては、総合エネルギー統計の標準発熱量を用いている。下記表参照)

化石系熱エネルギーの熱量換算係数 単位: GJ/t

	2013年度
輸入一般炭	標準発熱量
	25.7
	実測値 セメント製造用
	25.2
	実測値 自家発電用
	25.2
石油コークス	標準発熱量
	29.9
	実測値 セメント製造用
	32.0
	実測値 自家発電用
	31.9
重油	標準発熱量-C重油
	41.9
	実測値 セメント製造用
	40.3
	実測値 自家発電用
	40.6

備考 1:「標準発熱量」は経済産業省資源エネルギー庁が

調査・公表している「総合エネルギー統計」によるもの。

2:「実測値」は当業界が自主的に測定したもの。使用工場ごとに

発熱量を測定し、その工場のクリンカ生産量による加重平均により発熱量とした。

⑥ 業界間バウンダリーの調整状況

他業界団体のフォローアップに参加している、していないに拘らず、各事業所からはセメント事業部門に限定したデータを報告してもらっている。また、日本鉄鋼連盟事務局との間で、「高炉スラグ」に係るバウンダリーの重複がないことを確認している。

⑦ 自主行動計画との差異

- 別紙3参照
- 差異なし

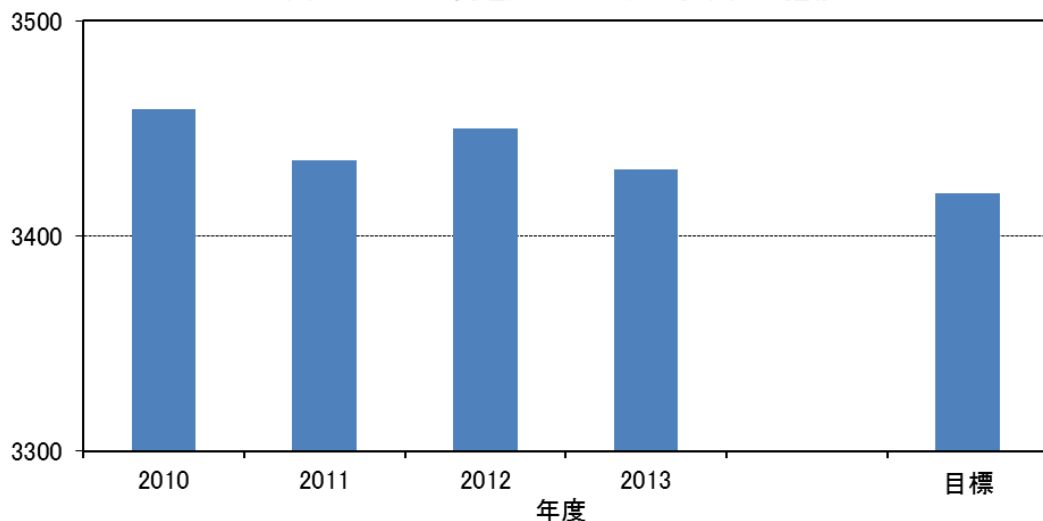
(2)実績概要

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
セメント製造用エネルギー原単位	2010	▲39MJ/t-cem	▲28MJ/t-cem (▲9MJ/t-cem)

(MJ/t-セメント) 図-3 セメント製造用エネルギー原単位の推移



【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)
1,808.3	57.9(3.3%)	159.1(9.6%)

(注) 電力排出係数は、調整後排出係数 (0.570kg-CO2/kWh) 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

アンケート回収率: 100%

- 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 年度は活動量であるセメント生産量が前年度比 1.049、基準年度比で 1.113 と、リーマンショックで落ち込んだ 2010 年度以降、三年連続で生産量が前年度を上回った。この要因は震災復興による需要増と共に、景気回復に伴う都市部の再開発や全国的な防災・減災事業が旺盛なことにある。また、東京オリンピック・パラリンピックの開催決定に伴う整備事業も相まって短期的に国内需要は安定基調と考えられる。

【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)

生産量の増加に伴いエネルギー消費量は過去三年間連続して増えている。

(エネルギー消費原単位)

セメント製造用エネルギー原単位については目標指標の項で記載している。

セメント製造用エネルギー原単位は減少している。これは対策として掲げている「省エネ設備の普及拡大」と「エネルギー代替廃棄物の使用量増加」によるものと考えられる。

(省エネ法ベンチマーク指標に基づく目指すべき水準との比較)

2020 年度におけるセメント産業の目指すべき水準: 3,891MJ/t 以下

エネルギー原単位の計算式は次のとおり

$$\frac{\text{原料部エネルギー使用量[MJ]}}{\text{原料部生産高[t]}} + \frac{\text{焼成部エネルギー使用量[MJ]}}{\text{焼成部生産高[t]}} + \frac{\text{仕上げ部エネルギー使用量[MJ]}}{\text{仕上げ部生産高[t]}} + \frac{\text{出荷・その他エネルギー[MJ]}}{\text{全セメント出荷高[t]}}$$

考察:

低炭素社会実行計画は混合セメントを含む全セメントをバウンダリーとしている。

一方、省エネ法ベンチマーク制度の評価はバウンダリーに混合セメントを含んでいない。また、エネルギー原単位の計算方法も低炭素社会実行計画のエネルギー原単位の計算方法と異なる。

従って、両者の数値を比較することは適切ではない。

但し、省エネ法ベンチマークの目標への達成手段は低炭素社会実行計画と同じ、省エネ設備の導入やエネルギー代替廃棄物の使用拡大であり、両者の目標達成に向けての取り組みは同じである。

【CO₂ 排出量、CO₂ 排出原単位】

別紙5の要因分析についても参照。

(CO₂ 排出量)

CO₂ 排出量は生産量の増加に伴い過去 3 年間連続して増えている。

ただし、別紙 5-1 の要因分析によればその主要因は生産量増加にあり、「事業者の省エネによる努力分」は 3 年連続して効果を上げている。

(CO₂ 排出原単位)

1990 年度以降の全体の傾向として、熱エネルギーに関してはエネルギー代替廃棄物の使用拡大に努め、原単位が小さくなった。

一方、電力エネルギーに関しては、電力コスト削減のため、火力自家発電設備の導入が進み自家発電比率が上昇し、購入電力比率が減少してきた。その反面、自家発電は購入電力より排出原単位が大きく、自家発電の構成比率も 2013 年度末で 53.9%と高くなった結果、排出原単位として大きくなっている。また、近年は廃棄物の使用量増加に伴いその前処理に要する電力エネルギーが増えていることも排出原単位を大きくする一因となっている。その結果、熱エネルギー由来の排出原単位が低下してきた一方で、電力エネルギー由来の排出原単位が増加したことにより、結果として、排出原単位は横ばいとなっている。

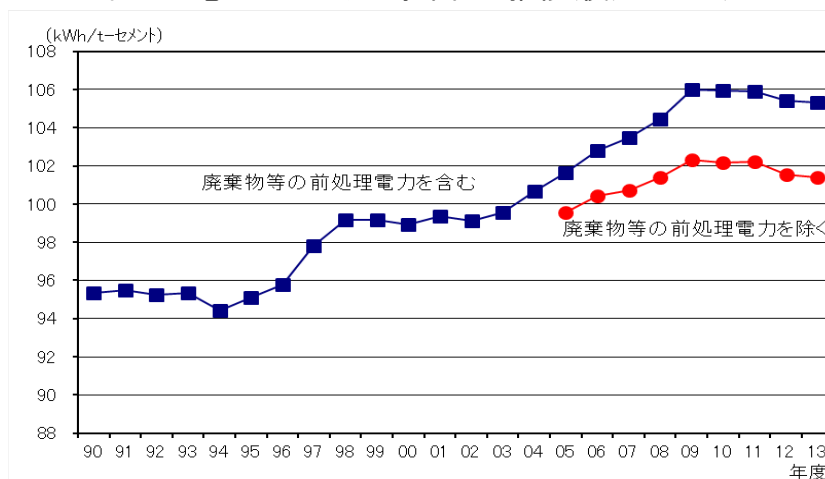
表-1 各エネルギー由来のCO₂排出量と排出原単位

	熱エネルギー由来		電力エネルギー由来	
	1990 年度	2013 年度	1990 年度	2013 年度
エネルギー原単位(発電用を除く)	2,706(MJ/t)	2,421(MJ/t)	95.4(kWh/t)	105.4(kWh/t)
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	2,330.2	1,350.8	436.1	477.0
CO ₂ 排出原単位(kg-CO ₂ /t-cem)	250.3	213.9	46.8	76.6

表-2 各電源のCO₂排出原単位(t-CO₂/千kWh)

	1990 年度	2013 年度
火力自家発電(構成比)	1.010 (23.5%)	0.972 (53.9%)
排熱発電 (構成比)	0.000 (15.0%)	0.000 (10.4%)
購入電力 (構成比)	0.417 (61.5%)	0.570 (35.7%)
電源平均値	0.494	0.727
比率(1990 年度比)	100.0	147.3

図-4 電力エネルギー原単位の推移(使用ベース)

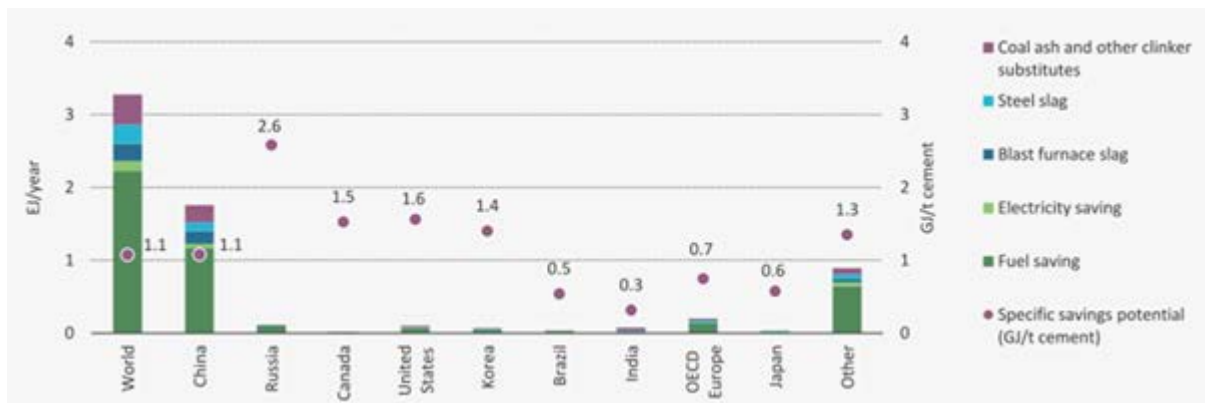


④ 国際的な比較・分析

国際エネルギー機関（IEA:International Energy Agency）が発行した「エネルギー技術展望 2012」に世界各国のセメント産業におけるエネルギー削減ポテンシャルが示されている（図－5参照）。これを見るとわが国の削減ポテンシャルはごく僅かであり、言い換えれば、エネルギー効率は世界最高レベルにあると言える。

また、地球環境産業技術研究機構(RITE)の試算によれば（図－6参照）、エネルギー効率の国際比較として示されたクリンカ生産あたりの投入熱量の比較を行った場合でも高い水準にあることが示されている。

図－5 Current energy savings potential for cement, based on BATs



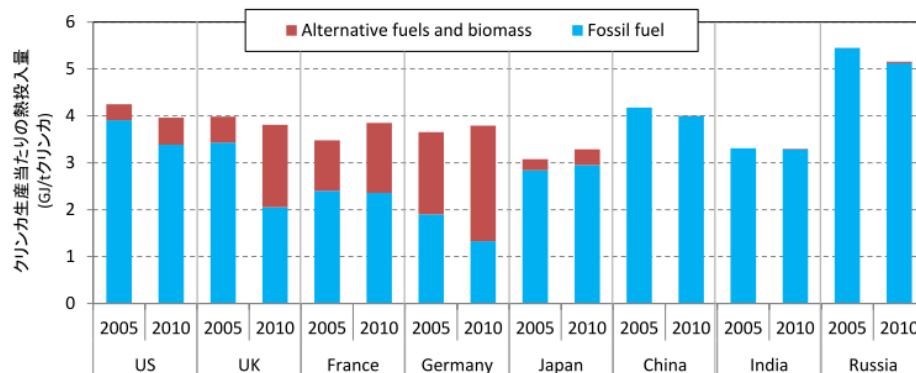
出展:IEA エネルギー技術展望 (Energy Technology Prospective)2012 p.403

図－6 エネルギー効率の国際比較－クリンカ生産量あたりの熱投入量

セメント

注) 地域・時点により
「代替燃料」の含水率は大きく異なる

出典)WBCSD/CSIな
どを基にRITE仮試算



「自主行動計画の総括的な評価に係る検討会(第2回)」資料 4-1 より

- 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)

2013 年度、温暖化対策設備投資は業界として 58 億円が投じられた。

(取組の具体的事例)

効果の大きい設備として「クリンカクーラの高効率化」を 2 基で実施し、省エネに貢献したとみられる。また、エネルギー代替廃棄物の使用拡大に向けた設備投資も行われ省エネが図られている。

- 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：

現状、年度ごとの見通しはしていない。今後、フォローアップ調査時に次年度の見通しを策定するための調査実施を検討する。

分析・自己評価：

削減目標達成が近いように見えるが、今後のエネルギー代替廃棄物の動向、等により状況は変わる恐れがあり、引き続き省エネに努めたい。

(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(%)

(注2) BAU 目標を設定している場合は、

想定比＝(当年度の削減量実績)／(当年度の想定した削減量)×100(%)

⑨ 2014 年度の見通し

別紙4-1、4-2参照。

見通しの設定根拠

特に見通しは立てていないものの、昨年度同様に設備投資が予定されているため、原単位は下がる方向に行くものと考えている。

⑩ 2020 年度の目標達成の蓋然性

別紙4-1、4-2参照。

進捗率: $28/39 \times 100 = 72\%$

分析・自己評価:

短期的には内需が高水準で進むと考えられ、省エネ設備等への投資も 2014 年度は前年度並みが予定されており、現状の進捗率を考慮すると、目標達成は可能と考えているが、中長期のセメント需要やエネルギー代替廃棄物を取り巻く環境等の変化によっては状況が変わる恐れがあるので、楽観視はできない。

(注1) 進捗率 = $\frac{\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}}{\text{基準年度の実績水準} - 2020 \text{ 年度の目標水準}} \times 100 (\%)$

(注2) BAU 目標を設定している場合は、
進捗率 = $\frac{\text{当年度削減量実績}}{\text{2020 年度の目標水準}} \times 100 (\%)$

⑪ クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【活用方針】

活用の予定はない。

【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

・業界としての目標は設定していない。CO₂排出量の削減に向けて、独自に数値目標を設定し(2社)、省エネ対策に取り組んでいる企業もある。

A社: 本社オフィスの電力消費量を、前年実績並(前年を上回らない)に抑制する。2013年度は前年比▲5.5%達成。

B社: CO₂排出量を2013年度実績306tより削減し、2014年度は300tとする。

② エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績

本社オフィス等のCO₂排出実績

	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
床面積 (千㎡)	34.0	62.2	59.1	49.9	53.0	54.2	52.3
エネルギー消費量 (MJ)	80,967	121,294	91,132	72,513	62,660	65,561	64,315
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	0.437	0.638	0.456	0.376	0.363	0.401	0.395
エネルギー原単位 (MJ/千㎡)	2,385	1,950	1,543	1,452	1,182	1,211	1,230
CO ₂ 排出原単位 (t-CO ₂ /㎡)	0.128	0.103	0.0772	0.0752	0.0684	0.0741	0.0754

注: 各年度の集計社数は2007年度から順番に8、13、13、11、12、12、10社であった。

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)

エネルギー原単位、CO₂排出原単位とも2000年代後半と比較して低下している。一方、震災以降は横ばいからやや増加する傾向が見られる。

(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

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

削減目標:〇〇年〇月策定

特に業界としての削減目標はない。

② エネルギー消費量、CO2排出量等の実績

バラストラック	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
輸送量 (百万 トン・km)	6,484.8	6,067.4	5,495.2	4,811.4	4,600.0	4,668.3	4,966.3	5,384.3
エネルギー消費量 (TJ)	6,624.1	6,151.2	5,531.7	4,849.0	4,586.6	4,658.3	4,928.0	5,308.4
CO2 排出量 (万 t-CO2)	46	43	38	34	32	32	34	37
エネルギー原単位 (MJ/トン・km)	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	0.99	0.99
CO2 排出原単位 (t-CO2/万トン・km)	0.708	0.702	0.699	0.698	0.691	0.691	0.688	0.680

タンカー	2006 年度	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
輸送量 (百万 トン・km)	36,428.5	34,799.6	31,641.3	25,766.4	27,163.8	28,005.1	29,610.2	31,597.3
エネルギー消費量 (TJ)	7,258.4	6,922.7	6,281.2	5,177.0	5,424.7	5,604.3	5,943.4	6,268.8
CO2 排出量 (万 t-CO2)	52	50	45	37	39	40	43	46
エネルギー原単位 (MJ/トン・km)	0.199	0.199	0.199	0.201	0.200	0.200	0.201	0.198
CO2 排出原単位 (t-CO2/万トン・km)	0.143	0.143	0.142	0.144	0.143	0.143	0.144	0.147

③ 実施した対策と削減効果

対策項目	対策内容	削減効果
		t-CO2/年 削減
		t-CO2/年 削減
		t-CO2/年 削減

④ 実績の考察と取組の具体的事例

（考察）

セメント業界では、委託物流として輸送事業者と協力して効率化に取り組み、船舶へのモーダルシフト、船舶及びトラックの大型化などを進めてきた。目標について、改正省エネ法の特定荷主として定められている中長期的に年平均1%の低減は遵守するように努めている。特にモーダルシフトについては輸送トンキロでの船舶の比率は全体の90%を超えるまで進んできている。

なお、②で示した結果において、バラトラックのエネルギー、CO₂排出の各原単位は少ないながらも小さくなる傾向が見える。

（取組の具体的事例）

＜タンカー＞

- 1) 燃費向上に繋がるフレンドフィンなど省エネ設備の採用
- 2) 船底、スクリューの研磨の徹底、抵抗の少ない塗料の使用
- 3) 減速航行による経済速度の徹底など
- 4) 船舶の大型化

＜トラック＞

- 1) デジタルタコグラフ、省エネタイヤ、省燃費潤滑油の導入
- 2) エコ運転の教育、車両整備の徹底など
- 3) 車両の大型化

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
		t-CO ₂ /年 削減
		t-CO ₂ /年 削減
		t-CO ₂ /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、削減見込量及び算定根拠

低炭素製品・サービス等	当該製品等の特徴、従来品等との差異など	削減見込量	算定根拠、データの出所など
コンクリート舗装	道路の舗装面が「コンクリート」の場合、「アスファルト」の場合に比較して重量車の「転がり抵抗」が小さくなり、その結果として重量車の燃費が向上する。	【舗装面を「アスファルト」から「コンクリート」に変更した場合の削減効果】 ・同一距離走行時の燃料消費量：95.2～99.2% ・積載量を 11t とし、100km 走行した場合の CO2 排出量の削減量：1.14～6.87 kg	【文献】 吉本徹「コンクリート舗装と重量車の転がり抵抗・燃費」コンクリート工学、Vol.48(4)、pp.11-17(2010)
廃棄物・副産物の有効活用	セメント業界は他産業や自治体などから排出される廃棄物や副産物を大量に受け入れ、セメント生産に有効活用している。 セメント業界が大量の廃棄物や副産物を大量に受け入れることで天然資源が節約されるだけでなく、セメント業界以外での廃棄物の処分に伴う環境負荷が低減される。		

(2) 2013 年度の実績

低炭素製品・サービス等	取組実績	削減効果
コンクリート舗装	コンクリート舗装はセメントの用途の一つであり、活用の拡大は施主側の考えに委ねられている。そのため、セメント協会では、コンクリート舗装の特徴である高耐久性、ライフサイクルコストの低減などといった観点から、官公庁向けに積極的な普及活動を行ってきている。国土交通省は「平成24年度道路関係予算概要(2012年1月)」の中で、道路構造物の長寿命化対策として、耐久性に優れるコンクリート舗装の積極的な活用を施策として初めて明記。以降、徐々にではあるがコンクリート舗装の活用が進んできている。	CO2 排出量の削減効果に関しては、まずコンクリート舗装の活用が拡大され、その後の交通量調査結果を介して試算できるものであり、今後も継続して普及と共に効果に関しても調査していく。
廃棄物・副産物の有効活用	Ⅵ. その他の取組(2)情報発信を参照。	

(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

(考察)

コンクリート舗装については国土交通省での活用の推進が始まったばかりであり、継続して普及活動に努めたい。

一方、地方自治体として、山口県では新たな地産地消開拓戦略として「コンクリート舗装の利活用促進」が明記され、県内でのコンクリート舗装の活用が進められている。

(取組の具体的事例)

国土交通省のコンクリート舗装入札公告において、2011 年度 14 件であった明かり部(トンネル・橋梁部以外)の実績が 2013 年度では 37 件に増えた。

(4) 今後実施予定の取組

(2014 年度に実施予定の取組)

各所での、技術普及のためのセミナーや試験施工の実施を予定しており、普及活動に努める。

(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、削減見込量及び算定根拠

海外での削減貢献等	削減貢献の概要	削減見込量	算定根拠、データの出所など

(2) 2013 年度 of 取組実績

海外での削減貢献等	取組実績	削減効果
日本のセメント製造用エネルギーの使用状況、省エネ技術(設備)の導入状況、エネルギー代替廃棄物等の使用状況、廃棄物の利用状況について情報発信し、世界的にみた資源循環型社会への構築に貢献する。	セメント協会のホームページにおいて、Sustainabilityと題した英文ページを作成し、省エネルギー技術、廃棄物の使用状況について公開した。	
個社による取組み実績は(3)に記す。		

(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

(考察) 英文ページを公開したが、アクセス数はまだ少ない。 (取組の具体的事例) 各社個別では次のような取組みがあった。 ・中国セメント企業に対する省エネ・環境エンジニアリング事業を進めており、省エネ診断の実施や脱硝設備導入など技術的サポートを行っている。 ・インドネシアのセメント工場における低品位炭乾燥技術のFS実施中(NEDO/二国間オフセット)。二国間オフセット・クレジット制度の枠組みを活用し、迅速なプロジェクトの実現に向けて進めている。これらが、インドネシア国内の全セメント会社のクリンカ製造設備で利用される石炭に普及すればCO₂ 排出削減見込み量は、年間50～55万t-CO₂ と推定される。 ・シンガポールおよびマレーシアの経済団体向けに廃棄物・副産物の活用について啓蒙活動を実施した。

(4) 今後実施予定の取組

(2014 年度に実施予定の取組) ホームページのデータ更新 (2020 年度に向けた取組予定)

(1)革新的技術の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

(2) 2013 年度の取組実績

(3) 2013 年度実績の考察と取組の具体的事例

(4) 今後実施予定の取組とスケジュール

- 19 -

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

検討中、後日公表予定。なお、2014年11月12日に開催された「地球環境小委員会 約束草案検討ワーキンググループ 中央環境審議会 地球環境部会 2020年以降の地球温暖化対策検討小委員会合同会合」で2020年以降の計画についてヒアリングがあり、以下を説明した。

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 (暫定値)	2030年度のセメント製造用エネルギー原単位を2010年度実績から49MJ/t-cem低減した3410MJ/t-cem以下とする。(暫定値)
	設定根拠	(設定根拠) 会員会社の調査結果の積上げ(省エネ設備の普及見通し、エネルギー代替廃棄物の使用率見通し) (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		2020年までの低炭素社会実行計画の内容を継続する。
3. 海外での削減貢献		2020年までの低炭素社会実行計画の内容を継続する。
4. 革新的技術の開発・導入		〔鉬化剤の使用によるクリンカの低温焼成技術〕 【技術の概要】鉬化剤の使用によってクリンカの焼成温度を低下させることにより、クリンカ製造用熱エネルギー原単位の低減を図る。 【今後の進め方】フッ素原料の確保、実機における製造条件や品質管理方法の確立など、想定している環境や条件が整えば、可能な工場において実機で本技術の適用を進める。 【想定される低減効果】シミュレーション段階では、クリンカ中のフッ素含有量を0.1%とした場合、熱エネルギー原単位が現状より2.6%程度低減することが期待できる。
5. その他の取組・特記事項		

(2)情報発信

① 業界団体における取組

セメント業界はわが国が目指す「持続可能な社会」の実現に向け、「低炭素社会」だけでなく「循環型社会」の構築にも大きく貢献している。セメント協会では、ホームページやセメントハンドブックなどを通じ、セメント業界の循環型社会への貢献について情報発信を行っており、ここに紹介する。

1. 廃棄物・副産物の使用による天然資源の削減

セメント業界は他産業などより排出される廃棄物や副産物を多量に受け入れ、セメント生産に活用している。特に、クリンカ製造には原料系廃棄物やエネルギー代替廃棄物を多量に用いており、天然資源を節約するとともに、廃棄物処理に伴う環境負荷の低減に貢献している。

(1) 廃棄物・副産物使用量の推移

(単位:千t)								
種 類	主な用途	2007 年度	2008 年度	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度
高炉スラグ	原料、混合材	9,304	8,734	7,647	7,408	8,082	8485	8,995
石炭灰	原料、混合材	7,256	7,149	6,789	6,631	6,703	6870	7,333
汚泥、スラッジ	原料	3,175	3,038	2,621	2,627	2,673	2987	3,206
建設発生土	原料	2,643	2,779	2,194	1,934	1,946	2011	2,407
副産石こう	原料(添加材)	2,636	2,461	2,090	2,037	2,158	2286	2,401
燃えがら(石炭灰は除く)、 ばいじん、ダスト	原料、熱エネルギー	1,173	1,225	1,124	1,307	1,394	1505	1,405
非鉄鉱滓等	原料	1,028	863	817	682	675	724	770
木くず	原料、熱エネルギー	319	405	505	574	586	633	657
鋳物砂	原料	610	559	429	517	526	492	461
廃プラスチック	熱エネルギー	408	427	440	418	438	432	460
製鋼スラグ	原料	549	480	348	400	446	410	423
廃油	熱エネルギー	200	220	192	275	264	273	273
廃白土	原料、熱エネルギー	200	225	204	238	246	253	273
再生油	熱エネルギー	279	188	204	195	192	189	186
廃タイヤ	原料、熱エネルギー	148	128	103	89	73	71	65
肉骨粉	原料、熱エネルギー	71	59	65	68	64	65	63
ボタ	原料、熱エネルギー	155	0	0	0	0	0	0
その他	—	565	527	518	595	606	835	887
合計	—	30,720	29,467	26,291	25,995	27,073	28523	30,265
セメント1t当たりの使用量(kg/t)		436	448	451	465	471	481	486

(2) クリンカ原料としての廃棄物の利用

セメントの中間製品であるクリンカは、乾燥・粉碎・調合された原料を1450度の高温で焼成された鉱物で、大きく4つの成分「酸化カルシウム(CaO)、二酸化けい素(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化第二鉄(Fe₂O₃)」で構成されている。

酸化アルミニウム(Al₂O₃)源は、かつては天然の粘土が多く使用されていたが、現在はほとんどが、石炭灰や汚泥などの廃棄物に置き換わっている。

クリンカ原料として石炭灰や汚泥などの廃棄物の使用が進んだことにより、ポルトランドセメント製造に使用された天然粘土の使用原単位は大幅に減少し、天然粘土の採掘・使用に伴う環境負荷の低減に貢献している。

表 ポルトランドセメント製造における粘土の使用原単位

(単位: kg/t-ポルトランドセメント)

2001年度	2011年度
45.7	4.1

また、燃え殻、鉾さい、ばいじんなどのクリンカ原料用の廃棄物にはCaOが含まれている。これらの廃棄物はクリンカ生産の段階でCO₂を排出していないことから、クリンカ生産過程でCO₂を排出する炭酸塩起源である石灰石の使用量とその使用に伴うCO₂排出量の削減となっている。

クリンカ原料として炭酸塩以外のCaO含有廃棄物の使用に伴う排出係数については、日本国温室効果ガス排出インベントリ報告書に反映されている。

(3) エネルギーとしての廃棄物の利用

「木くず」や「廃プラスチック」などのエネルギー代替廃棄物を利用することで化石エネルギーの使用量を削減しており、化石エネルギー資源の採掘や使用に伴う環境負荷の低減に貢献している。エネルギー自給率の低いわが国では廃棄物のエネルギー利用も重要である。

カーボン・ニュートラルの木くずの使用は低炭素社会の実現にもつながっている。

エネルギー代替廃棄物の使用実績(2013 年度):882 千 kl(重油換算)

2. 廃棄物・副産物の使用による最終処分場の延命

現在、わが国では新たな処分場の建設は難しい状況になっており、今ある処分場をいかに長く利用していくかが重要な課題となっている。

環境省の発表によれば、2012 年 3 月末日の産業廃棄物最終処分場の残余年数は 14.9 年となっている。仮に、セメント業界で廃棄物や副産物の受け入れが困難になった場合、最終処分場の残余年数は 5.5 年になるとセメント協会では試算している。

セメント工場における廃棄物・副産物等受入れ処理による産業廃棄物処分場の延命貢献について【試算】

(A)	産業廃棄物最終処分場残余容量(2012 年 3 月 31 日現在)	186,064(千m ³)
(B)	産業廃棄物最終処分場残余年数(2012 年 3 月 31 日現在)	14.9(年)
(C)	2012 年以降の産業廃棄物の年間最終処分量試算値 [(A)/(B)]	12,487(千m ³)
(D)	セメント工場が 1 年間に受入れている廃棄物・副産物等の容積換算試算値	21,380(千m ³)
(E)	セメント工場が受入処理しなかった場合の最終処分場の残余年数試算値 [(A)/(C)+(D)]	5.5(年)
(F)	セメント工場が廃棄物等を受入処理することによる最終処分場の延命効果試算値 [(B)-(E)]	9.4(年)

(A)(B)の出所:環境省

② 個社における取組

・全社的に共通する活動

事業所地元の小・中・高等学校等での環境教育支援。

事業所地元への環境広報活動実施。

自治体、地婦連などの団体へのPR活動。

全国30工場中全工場が「ISO14001」を取得済(2013年4月1日現在)。

(株)トクヤマ

・山口県主催の環境イベント「やまぐちいきいきエコフェア」に出展し、当社の太陽電池用多結晶シリコンの紹介と太陽電池普及による地球温暖化防止についてPR。

・ノーカーデー実施(5月24日 周南市ノーマイカーデー参加、10月 山口県内一斉ノーマイカーデー 参加、6月の環境月間に、5回/人 実施)。

・ライトダウンキャンペーンへの参加(6月)

・周南市クリーンネットワーク推進事業に参加(毎月実施)

・不使用箇所の消灯、軽装での執務(5～10月)、空調温度管理の徹底。

・グループ社員を対象に、住宅用樹脂サッシ及び太陽光発電システムについて導入費の一部を補助、2013年度利用件数:住宅用樹脂サッシ 8 件、太陽光発電システム 34 件。

太平洋セメント(株)

・各事業所にて、周辺地域を中心に従業員が定期的に清掃・除草などの美化活動を実施。

・新規操業開始や採掘区域の変更時には、地域の方々に説明会を開催している。また地域の方に環境情報を寄せていただく環境モニターをお願いし、工場周辺の環境情報の迅速な把握に努めており、受け入れ状況や排ガス測定値なども定期的に報告している。

東ソー(株)

・エコ通勤(通勤時の自動車利用を控え、公共交通機関や徒歩などに切替え)(年4回実施)

・夜間のプラント照明の消灯(月1回実施)

(株)デイ・シイ

・環境報告書にてCO₂排出量を自主的に公表している。

・東日本大震災による節電対策として全照明の照度を低下(750→500ルクス)、事務所の間引き消灯、昼休憩の全消灯、パソコンの省電力モードへ変更、クールビズの早期実施などの節電を自主的にを行っている。

・事務所の電灯について全てLED化が完了し、工場内の他の電灯も順次LED化を進めている。

敦賀セメント(株)

・敦賀市環境フェアへの出展参加。

宇部興産(株)

・スコープ3の取組みとして、UBEグループ企業活動にけるサプライチェーン全体で間接的に排出するCO₂の把握に取り組んでいる。

電気化学工業(株)

・新潟県姫川流域に10ヵ所ある自社保有水力発電機と、北陸電力と共同出資による5ヵ所の準自家水力発電機を保有。それらの温室効果ガスを発生しないクリーンな電力(自社使用の32%相当)を使用している。

また、クリーンエネルギーの利用拡大として、新規水力発電所の設置を計画中。

麻生セメント(株)

・小中学生向けならびに大学生向け工場見学にて環境に対する取り組みを説明

日立セメント(株)

・東京電力と共同で日立駅前地区の熱供給事業を推進。キルン余熱を排熱回収ボイラにより蒸気に変換し、工場内にある熱供給プラントにて冷温水を製造。駅前再開発地区の公共施設・ホテル・商業施設等に地域冷暖房用の熱源として供給。2013年度供給熱量:32,676GJ/年。

③ 取組の学術的な評価・分析への貢献

--

(3) 家庭部門(環境家計簿等)、リサイクル、CO2 以外の温室効果ガス排出削減等の取組

--

(4) 検証の実施状況

① 計画策定・実施時におけるデータ・定量分析等に関する第三者検証の有無

検証実施者	内容
☒ 政府の審議会	
☒ 経団連第三者評価委員会	
☐ 業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼	☐ 計画策定 ☐ 実績データの確認 ☐ 削減効果等の評価 ☐ その他()

② (①で「業界独自に第三者(有識者、研究機関、審査機関等)に依頼」を選択した場合)
団体ホームページ等における検証実施の事実の公表の有無

☒ 無し	
☐ 有り	掲載場所: