

セメント業界の「低炭素社会実行計画」(2020 年目標)

		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を 2010 年度実績から 39MJ/t-cem 低減した 3420MJ/t-cem とする。 (※1) 「セメント製造用エネルギー原単位」の定義 [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まない (※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。
	設定根拠	対象とする事業領域：セメントを生産する製造業 生産活動量等の将来見通し： 2020年度の活動量については、「エネルギー・環境に関する選択肢に関する基礎データ」のセメント生産見通し＜慎重ケース＞ 2020年 5,621万 tを採用 BAT： 省エネルギーの技術ブック集「Energy Efficiency and Resource Saving Technologies in Cement Industry」(2009) (本文 p.5 注 1 参照) のリストにある設備で、現時点で最先端と考えられるものについて、経済合理性を考慮しながら可能な限り導入を進める。 電力排出係数：条件設定していない。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		(1) 「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」による CO₂削減効果 「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」について検討した結果、燃費の向上が認められたことから、これを LCA 的な観点からの CO₂削減と位置付け、コンクリート舗装の普及を推進する。 削減貢献量：1.14～6.87kg-CO₂/11t 積載車・100km 走行(コンクリート舗装) (2) 循環型社会構築への貢献 セメント産業は、他産業等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廃棄物最終処分場の延命に大きく貢献している。 今後もセメントの製造における廃棄物・副産物の利用を推進する。
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 27 年 9 月 25 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	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 5,435億円	団体企業 売上規模	売上高 5,435億円	参加企業 売上規模	売上高5,435億円 (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0.3%(2014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

① 2020年度に向けたカバー率向上の見通し

年度	自主行動計画 (2012年度) 実績	低炭素社会実 行計画策定時 (2013年度)	2014年度 実績	2015年度 見通し	2020年度 見通し
カバー率	100%	100%	100%	100%	100%

(2015 年度以降の見通しの設定根拠)

[

② 2014年以降の具体的な取組

	取組内容	取組継続予定
2014年度実績		有／無
2015年度以降		

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

【目標】(2014 年 9 月策定)

「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。

【目標の変更履歴】

<2013 年 1 月策定>

「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を 2010 年度比で、原油換算として 5.6 万 kl 削減する。

なお、本削減量は 2020 年度の生産量見通しを 56,210 千 t とし、BAU を前提とする。

<2014 年 9 月変更>

目標水準は変更せず、目標指標を「エネルギー使用量」から「エネルギー原単位」に変更した。

【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

【対象とする事業領域】

セメント工場

【2020 年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

1) 2020 年度の実産量見通しとその根拠

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

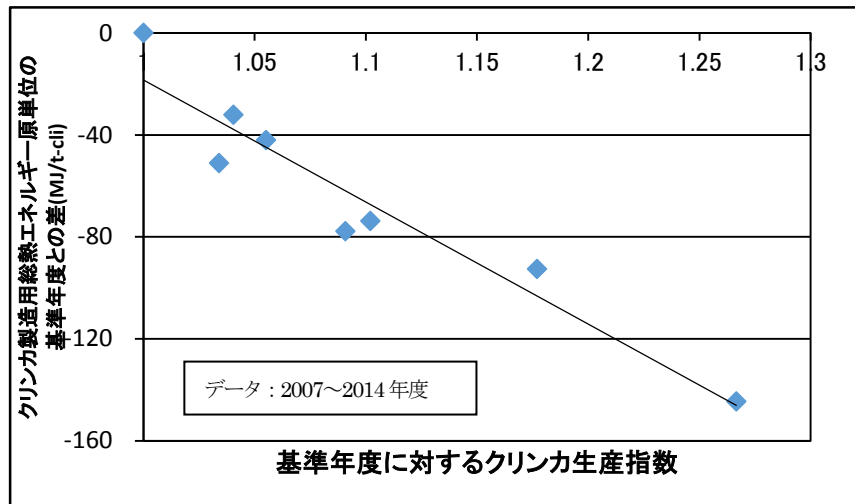
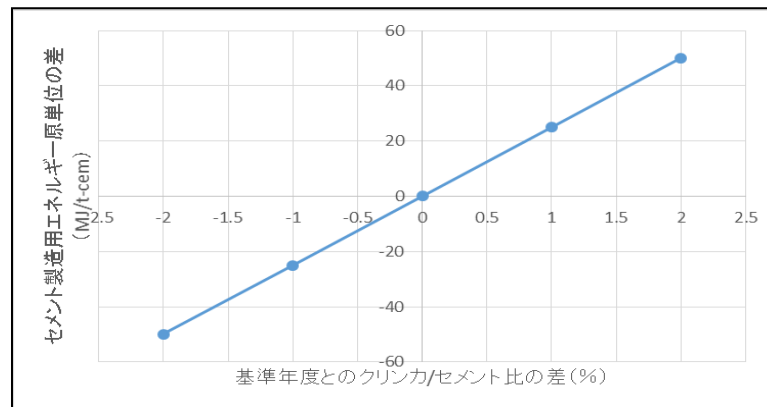


図-2: クリンカ/セメント製造用エネルギー原単位の関係の概念



セメント比とセメント製造用エネルギー原単位
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り、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、BAU を前提として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。

【昨年度フォローアップ結果を踏まえた目標見直し実施の有無】

☐ 昨年度フォローアップ結果を踏まえて目標見直しを実施した

☒ 目標見直しを実施していない

(見直しを実施しなかった理由)

目標水準に到達していないため

【今後の目標見直しの予定】(Ⅱ.(1)③参照。)

☐ 定期的な目標見直しを予定している(〇〇年度、〇〇年度)

☒ 必要に応じて見直すことにしている

<見直しに当たっての条件>

〔 目標水準を持続的に達成していること

【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】
<設備関連>

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
排熱発電	過去の事例として 0.5～1 万 kl/年程度	2015⇒2020年度:1基導入予定、普及率(注3):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	2011～2014年度:6基導入 2015⇒2020年度:導入予定なし 現状普及率:62%
竪型石炭ミル	0.04 万kl/年程度	2011～2014年度:1基導入 2015⇒2020年度:5基導入予定、普及率:78⇒82%
高炉スラグミルの竪型化	—	2015⇒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 2011～2014年度の導入実績設備の削減見込量算出結果

注3 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、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 業界間バウンダリーの調整状況

☐ 複数の業界団体に所属する会員企業はない

- 複数の業界団体に所属する会員企業が存在
 - バウンダリーの調整は行っていない
 - バウンダリーの調整を実施している

＜バウンダリーの調整の実施状況＞

業界内については、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。

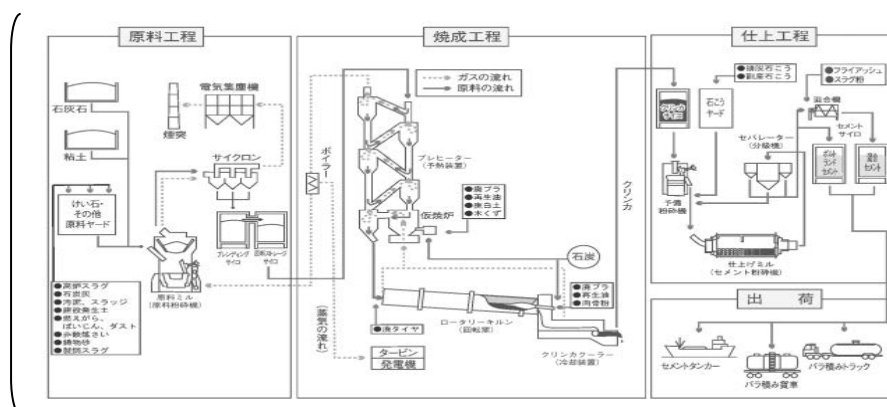
他業界との関係については、日本鉄鋼連盟事務局との間で、「高炉スラグ」に係るバウンダリーの重複がないことを確認した。

⑥ 2013 年度以前からの計画内容の変更の有無

- 別紙3参照
- 差異なし

⑦ 対象とする領域におけるエネルギー消費実態

【エネルギー消費実態】



	熱エネルギー(使用割合: %)	電力エネルギー(使用割合: %)
原料工程	0.	28
焼成工程	ほぼ 100	31
仕上げ工程	0.1 程度	39
出荷工程・その他	0.	2

【電力消費と燃料消費の比率(CO2 ベース)】

電力エネルギー： 28%

熱エネルギー ： 72%

(2) 実績概要
① 実績の総括表

【総括表】(詳細は別紙4参照。)

	基準年度 (2010年度)	2013年度 実績	2014年度 見通し	2014年度 実績	2015年度 見通し	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (単位: 万t)	5,590	6,224		6,095	※		
エネルギー消費量 (原油換算: 万kl)	455	489		482			
電力消費量 (億kWh)	20.0	23.4		22.8			
CO2排出量 (万t-CO2)	1649.3 ※1	1807.1 ※2	※3	1774.9 ※4	※5	※6	※7
セメント製造用 エネルギー原単位※※ (単位: MJ/t-cem)	3459	3431		3417		3420	3410
CO2原単位 (単位: kg-CO2/t-cem)	295.0	290.3		291.2			

※p.15 参照

※※p.3 の「セメント製造用エネルギー原単位」参照

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6	※7
排出係数[kg-CO2/kWh]	0.955	1.554	1.511				
実排出/調整後/その他	調整後	調整後	調整後				
年度	2010	2013	2014				
発電端/受電端	受電端	受電端	受電端				

【2020 年実績評価に利用予定の排出係数の出典に関する情報】

排出係数	理由／説明
電力	☐ 実排出係数(2020年度 発電端／受電端) ☒ 調整後排出係数(2020年度受電端) ☐ 特定の排出係数に固定 ☐ 過年度の実績値(〇〇年度 発電端／受電端) ☐ その他(排出係数値: 〇〇kWh/kg-CO2 発電端／受電端) <上記排出係数を設定した理由>

その他燃料	☐ 総合エネルギー統計(2020年度版) ☐ 温対法 ☐ 特定の値に固定 ☐ 過年度の実績値(〇〇年度:総合エネルギー統計) ☒ その他 <上記係数を設定した理由> 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熱量換算係数																								
	単位: MJ/kg, MJ/l <table border="1"> <thead> <tr> <th>品目</th><th>区分</th><th>2014 年度発熱量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">輸入一般炭</td><td>標準発熱量</td><td>25.97</td></tr> <tr> <td>実測値 セメント製造用</td><td>25.37</td></tr> <tr> <td>実測値 自家発電用</td><td>26.03</td></tr> <tr> <td rowspan="3">石油コークス</td><td>標準発熱量</td><td>33.29</td></tr> <tr> <td>実測値 セメント製造用</td><td>31.76</td></tr> <tr> <td>実測値 自家発電用</td><td>32.33</td></tr> <tr> <td rowspan="3">重油</td><td>標準発熱量(C 重油)</td><td>41.78</td></tr> <tr> <td>実測値 セメント製造用</td><td>40.28</td></tr> <tr> <td>実測値 自家発電用</td><td>40.27</td></tr> </tbody> </table>		品目	区分	2014 年度発熱量	輸入一般炭	標準発熱量	25.97	実測値 セメント製造用	25.37	実測値 自家発電用	26.03	石油コークス	標準発熱量	33.29	実測値 セメント製造用	31.76	実測値 自家発電用	32.33	重油	標準発熱量(C 重油)	41.78	実測値 セメント製造用	40.28	実測値 自家発電用
品目	区分	2014 年度発熱量																							
輸入一般炭	標準発熱量	25.97																							
	実測値 セメント製造用	25.37																							
	実測値 自家発電用	26.03																							
石油コークス	標準発熱量	33.29																							
	実測値 セメント製造用	31.76																							
	実測値 自家発電用	32.33																							
重油	標準発熱量(C 重油)	41.78																							
	実測値 セメント製造用	40.28																							
	実測値 自家発電用	40.27																							

備考 1. 標準発熱量は経済産業省資源エネルギー庁が公表している「総合エネルギー統計」
 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、使用量で加重平均値を求めている。

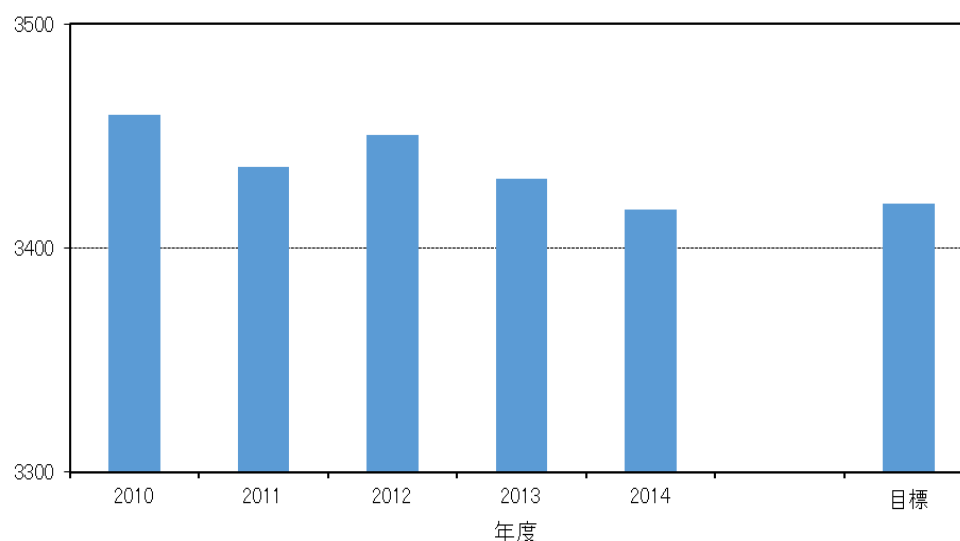
② 2014 年度における実績概要

【目標に対する実績】

目標指標	基準年度	目標水準	2014年度実績① (基準年度比)	2014年度実績② (2013年度比)
セメント製造用エネルギー原単位	2010	▲39MJ/t-cem	▲42MJ/t-cem (▲1.1%)	▲13MJ/t-cem (▲0.4%)

(MJ/t-セメント)

セメント製造用エネルギー原単位の推移



【CO2 排出量実績】

	2014年度実績	基準年度比	2013年度比
CO2排出量	1,774.9万t-CO2	125.6万 万t-CO2 (7.6%)	▲32.2万t-CO2 (▲1.8%)

③ データ収集実績(アンケート回収率等)、特筆事項

【アンケート実施時期】

2015 年 7 月～2015 年 8 月

【アンケート対象企業数】

17 社(業界全体の 100%、低炭素社会実行計画参加企業数の 100%に相当)

【アンケート回収率】

100%

【その他特筆事項】

特になし

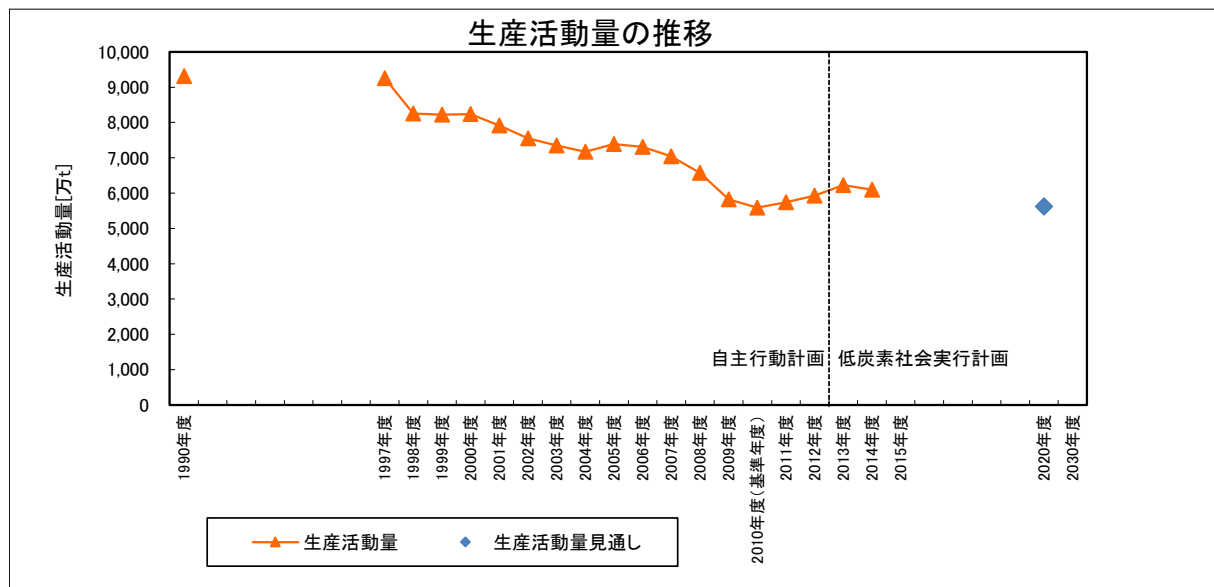
④ 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO2 排出量・原単位の実績

【生産活動量】

<2014 年度実績値>

生産活動量:6,095 万t (基準年度比 9.0%、2013 年度比▲2.1%)

<実績のトレンド> (グラフ)



(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

2014 年度は活動量であるセメント生産量が対前年度比 98.0%と4年ぶりに前年度を下回った。
この要因は、輸出は円安基調もあり好調だったものの、国内需要が消費税増税後、住宅投資の反動減が長引いたことや、設備投資が想定ほどには伸びなかったこと、人手不足により工事が停滞したことなどから減少したためである

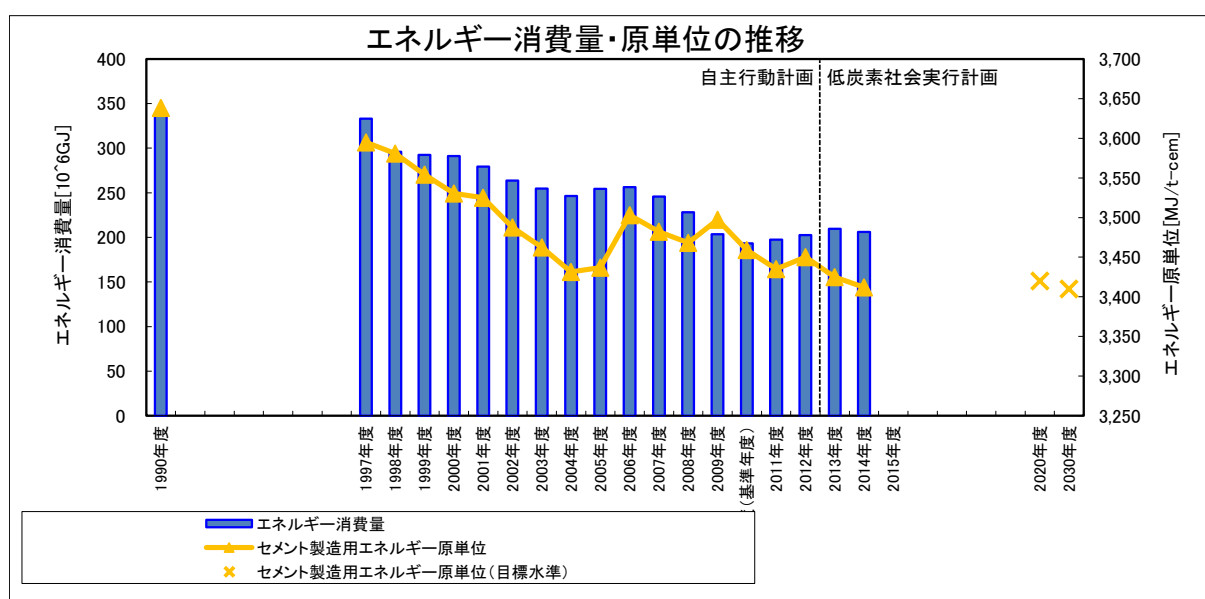
【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

＜2014 年度の実績値＞

エネルギー消費量: 206PJ (基準年度比 107.6%、2013 年度比 98.2%)

セメント製造用エネルギー原単位: 3417MJ/t (基準年度比 98.6%、2013 年度比 99.6%)

＜実績のトレンド＞(グラフ)



(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

エネルギー消費量はほぼ生産活動量と連動して増減する。エネルギー原単位については多少の増減の振れがあるものの全体的には右肩下がりですべて省エネが進んでいるのが分かる。

2014 年度は、継続的な省エネ努力の中で前年度に続いて改善傾向が続いている。

2014 年度の原単位は 2020 年度の目標を若干ながらクリアしているが、セメント業界が省エネ対策の一つとして取り組んでいるエネルギー代替廃棄物の調達で市場競争により困難化しつつある現状から判断して、現時点での見直しは行わず、今後複数年の推移実態を見て行くこととする。

＜他制度との比較＞

(省エネ法に基づくエネルギー原単位年平均▲1%以上の改善との比較)

法律に基づき個社として対応しているため、個別のデータは把握できない。

(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)

■ ベンチマーク制度の対象業種である

<ベンチマーク指標の状況>

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

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

<今年度の実績とその考察>

ベンチマークの実績は、法律に基づき個社として対応しているため、個別のデータは把握出来ない。

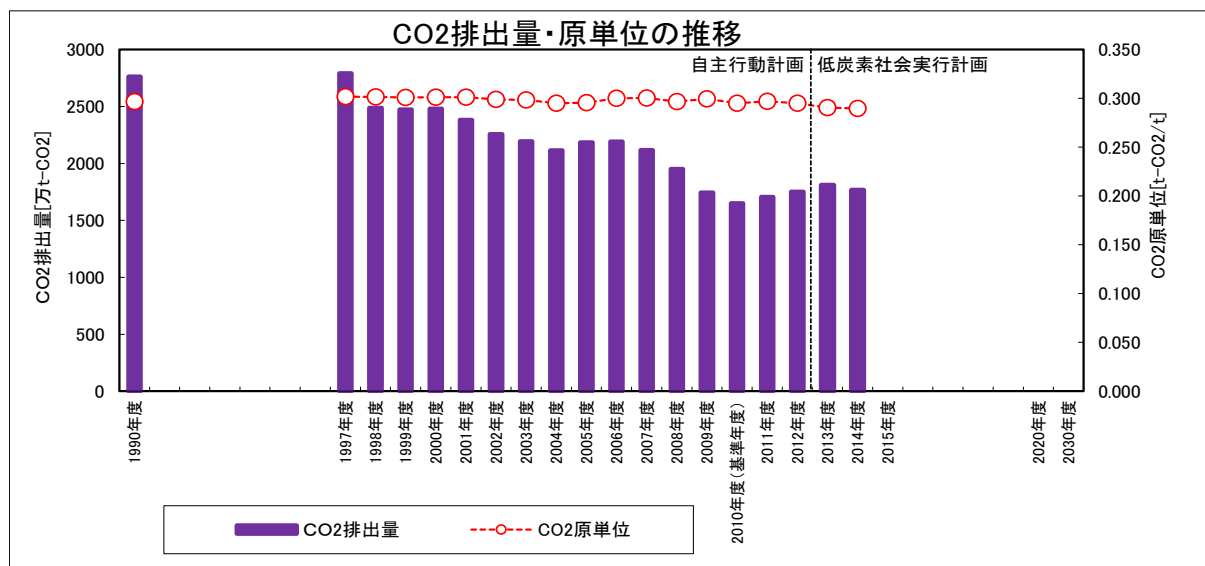
【CO2 排出量、CO2 原単位】

<2014 年度の実績値>

CO2 排出量： 1774.9 万t（基準年度比 107.6%、2013 年度比 98.2%）

CO2 原単位： 289.8kg/t-セメント（基準年度比 97.5%、2013 年度比 99.8%）

<実績のトレンド>



（過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察）

(1) CO2 排出量

CO2 排出量は、エネルギー原単位の改善による削減効果はあるが、基本的に活動量（生産量）に比例する。2014 年度は活動量が対前年比で減少したため、CO2 排出量も対前年比減少した。

(2) CO2 排出原単位

2015 年度以前の傾向として、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。

熱エネルギー由来に関しては、省エネ設備の導入や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ものである。

電力エネルギー由来に関しては、電力省エネ設備の導入を進めている一方で、電力コスト削減を目的とした火力自家発電設備の導入が進んだことにより、排出原単位として大きくなっていることによる。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。

【要因分析】(詳細は別紙5参照。)

CO2 排出量	基準年度→2014 年度変化分		2013 年度→2014 年度変化分	
	(万 t-CO2)	(%)	(万 t-CO2)	(%)
業界努力分等	▲54.4	▲3.5	8.2	0.4
購入電力炭素排出係数の変化	46.4	3.0	▲3.6	▲0.2
自家発電比率増および発電効率改善	▲24.0	▲1.6	▲8.0	▲0.4
生産量変動	149.1	9.7	▲37.3	▲1.7

CO2 排出原単位	基準年度→2014 年度変化分		2013 年度→2014 年度変化分	
	(kg-CO2/t-cem)	(%)	(kg-CO2/t-cem)	(%)
業界努力分等	▲8.9	▲3.0	1.3	0.5
購入電力炭素排出係数の変化	7.6	2.6	▲0.6	▲0.2
自家発電比率増および発電効率改善	▲3.9	▲1.3	▲0.1	▲0.4

(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	
	2010 年度	2014 年度	2010 年度	2014 年度
CO ₂ 排出量(万t-CO ₂)	1579.4	1648.7	69.9	126.3
CO ₂ 排出原単位(kg-CO ₂ /t-cem)	282.5	270.5	12.5	20.7

(電力エネルギーの供給別 CO₂ 排出原単位<t-CO₂/千 kWh>)

	1990 年度	2010 年度	2014 年度
火力自家発電(構成比)	1.010(23.5%)	0.990(57.8%)	0.971(54.4%)
排熱発電 (構成比)	0.000(15.0%)	0.000(9.4%)	0.000(10.8%)
購入電力 (構成比)	0.417(61.5%)	0.413(32.8%)	0.556(34.8%)
電源平均値	0.488	0.708	0.722
比率(2010 年度比)	68.9	100.0	102.0

(要因分析の説明)

2014 年度のエネルギー起源の CO₂ 排出量は基準年度の 2010 年度比で見ると、活動量が増加したため総排出量は増加したが、セメント製造用熱エネルギー起源 CO₂ 排出原単位の低下分が大きく寄与する業界努力分等は低減している。一方、対前年比では 4 年ぶりの生産量減とそれに伴う工場稼働率の低下、また、外部要因であるクリンカ/セメント比が前年比で 0.9%増加したことにより、セメント製造用熱エネルギー起源 CO₂ 排出原単位がわずかに増加し、結果として業界努力分等の排出量も対前年比でわずかに増加となった。

なお、生産量変動に伴う生産効率変動分およびクリンカ/セメント比変動分を補正しているセメント製造用エネルギー原単位(目標指標)は対前年比で減少しており、上述の理由が裏付けられる。

【独自フォーマット使用について】当業界の排熱発電を含めた自家発利用率が高く、その効率の変化は無視できない要因であるため、それを含めた要因分析を採用した。

⑤ 国際的な比較・分析

■ 国際的な比較・分析を実施した(2013 年度)

(指標)

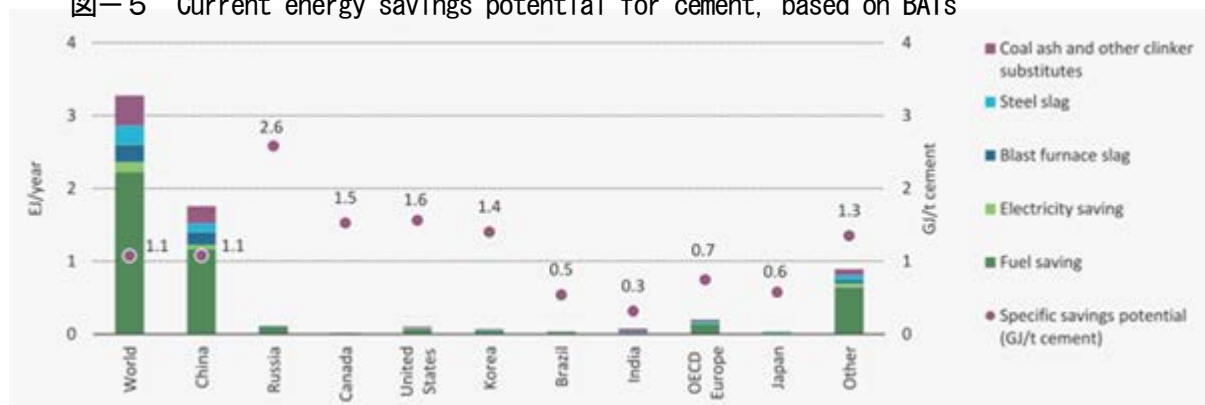
エネルギー削減ポテンシャルおよびクリンカ生産量あたりの熱投入量(文献参照)

(内容)

国際エネルギー機関 (IEA:International Energy Agency)の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の調査によれば、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。

地球環境産業技術研究機構(RITE)の試算によれば、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



(出典)

「エネルギー技術展望 2012」(Energy Technology Prospective 2012) p.403

発行: 国際エネルギー機関 (IEA:International Energy Agency)

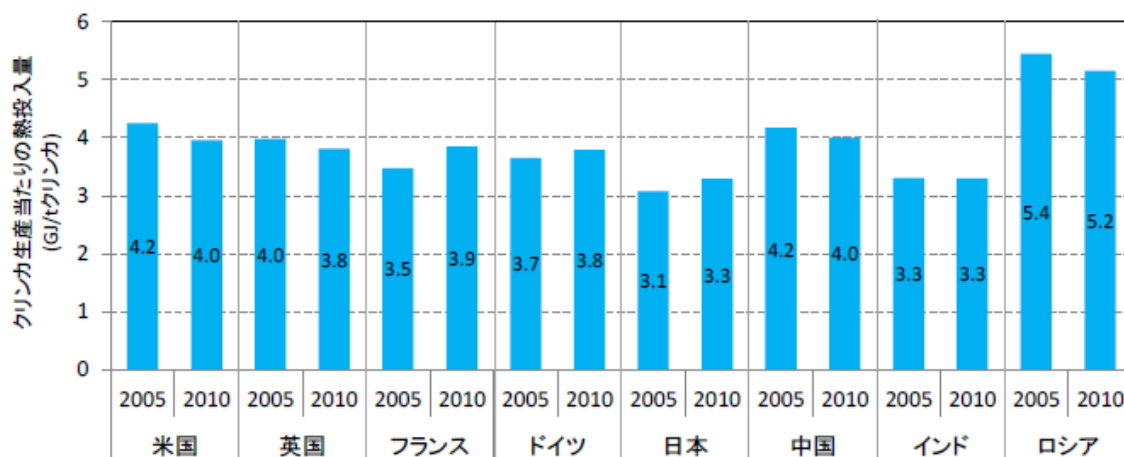


図 9 クリンカ製造の熱エネルギー原単位推計値 (2005 年、2010 年)

(出展)

2010 年時点のエネルギー原単位の推計 (セメント部門) 平成 26 年 9 月 2 日
RITE システム研究グループ

http://www.rite.or.jp/Japanese/lab0/sysken/about-global-warming/download-data/Comparison_EnergyIntensity2010cement.pdf

⑥ 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】(詳細は別紙6参照。)

年度	対策	投資額 (百万円)	年度当たりの エネルギー削減量 CO2 削減量 <万 kl>	設備等の使用期間 (見込み)
2014 年度	省エネ設備の導入	3,634	0.74	10 年以上
	エネルギー代替廃棄物の使用拡大に向けた設備投資	954	2.96	対象となる廃棄物の有効利用が可能となる期間
	その他	1,990	0.05	当該設備利用が有効である期間
2015 年度 <予定>	省エネ設備の導入	5,515	1.15	-
	エネルギー代替廃棄物の使用拡大に向けた設備投資			-
	その他	-		-
2016 年度 以降	省エネ設備の導入	-	-	-
	エネルギー代替廃棄物の使用拡大	-	-	-
	その他	-	-	-

【2014 年度の実績】

(取組の具体的事例)

1. 省エネ設備の普及促進

- ・BAT に掲げている省エネ設備に関する設備投資が実施された。

2. エネルギー代替廃棄物の使用拡大

- ・使用の効率向上に資する既設設備の更新などが実施された。
- ・使用拡大に向けた能力増強に関する設備投資が実施された

(取組実績の考察)

継続して数十億円単位の設備投資が実施されており、その結果、設備投資によるエネルギー原単位の低減や熱エネルギーに占めるエネルギー代替廃棄物の使用割合が上昇し、化石エネルギーの依存度が低減された。

【2015 年度以降の取組予定】

(今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素)

1. 省エネ設備の普及促進

- ・BAT に掲げている省エネ設備の投資が予定されている

2. エネルギー代替廃棄物の使用拡大

- ・前処理設備の更新に関する設備投資が予定されている。

⑦ 当年度の想定した水準(見通し)と実績との比較・分析結果及び自己評価

【目標指標に関する想定比の算出】

想定比＝(計算式)

＝〇〇％

【自己評価・分析】(3段階で選択)

＜自己評価及び要因の説明＞

- ☐ 想定した水準を上回った(想定比＝110%以上)
- ☐ 概ね想定した水準どおり(想定比＝90%～110%)
- ☐ 想定した水準を下回った(想定比＝90%未満)
- ☒ 見通しを設定していないため判断できない(想定比＝－)

(自己評価及び要因の説明、見通しを設定しない場合はその理由)

- ・活動量の先行きの不透明感が出てきている。
- ・熱エネルギー代替廃棄物については多くの業種と競合状態にあり見通すことが困難。

(自己評価を踏まえた次年度における改善事項)

⑧ 次年度の見通し

【2015 年度の見通し】

(総括表)

	生産活動量 (万t)	エネルギー消費量 (万 kK(原油換算))	エネルギー原単位 (MJ/t-cem)	CO2 排出量 (万t)	CO2 原単位 (kg-CO ₂ /t-cem)
2014 年度実績	6,095	482	3417	1774.9	291.2
2015 年度見通し	－	－	－	－	－

(見通しの根拠・前提)

活動量については、セメント協会では、毎年、翌年度の国内需要(輸入を含む)と輸出の見通しを立てている。
一方、セメントの生産は国内販売、輸出、固化材原料用の3つに向けられるが、固化材原料用は需要見通しを立てていないため見通し量は算出していない。

⑨ 2020 年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

進捗率＝107%

(計算式 ((3459-3417) / (3459-3420)) * 100 = 107

【自己評価・分析】(3段階で選択)

＜自己評価とその説明＞

- ☒ 目標達成が可能と判断している

(現在の進捗率と目標到達に向けた今後の進捗率の見通し)

単年度であるが、目標水準に到達した。
今後も、目標水準の持続的な達成に向け、省エネに対する設備投資など努力を継続するが、エネ

ギー代替廃棄物を取り巻く状況など不確定要素も多く楽観視できない。

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

- 〔 省エネ設備に対する投資
- エネルギー代替廃棄物の使用拡大に向けた投資

(既に進捗率が 90%を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

- 〔 単年度のみ状況であることから、次年度以降の結果を把握しなければ判断出来ない。

■ 目標達成に向けて最大限努力している

(目標達成に向けた不確定要素)

- 〔 目標達成のための手段の一つにエネルギー代替廃棄物の使用を掲げているが、その入手は他産業との競合状態にあり、十分に入手出来ない場合、化石エネルギーの依存度が高まるため、エネルギー原単位は悪化する。

(今後予定している追加的取組の内容・時期)

- 〔 特になし

□ 目標達成が困難

(当初想定と異なる要因とその影響)

- 〔

(追加的取組の概要と実施予定)

- 〔

(目標見直しの予定)

- 〔 特になし。

⑩ クレジット等の活用実績・予定と具体的事例

【活用方針】

- 目標達成のために、クレジット等を活用する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジット等の活用を検討する
- 今後の対策により目標を達成できる見通しのため、クレジット等の活用は考えていない

【活用実績】

- 別紙7参照。

【具体的な取組】

特になし

(3) 本社等オフィスにおける取組

① 本社等オフィスにおける排出削減目標

☐ 業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

参加企業のオフィス、事務所、研究所

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

会員企業の自主的な取り組みに任せているため。

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	2014 年度
床面積 (万㎡)	34.0	62.2	59.1	49.9	53.0	54.2	52.3	44.1
エネルギー消費量 (MJ)	80,967	121,294	91,132	72,513	62,660	65,561	64,315	83,114
CO2 排出量 (万 t-CO2)	0.437	0.638	0.456	0.376	0.363	0.401	0.395	0.396
エネルギー原単位 (MJ/㎡)	2,385	1,950	1,543	1,452	1,182	1,211	1,230	1,884
CO2 原単位 (t-CO2/万㎡)	0.128	0.103	0.0772	0.0752	0.0684	0.0741	0.0754	0.0898

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、10 社であった。

☐ II.(2)に記載の CO2 排出量等の実績と重複

☐ データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

[

③ 実施した対策と削減効果

【総括表】(詳細は別紙8参照。)

(t-CO2)

	照明設備等	空調設備	エネルギー	建物関係	合計
2014 年度実績					

2015 年度以降					
-----------	--	--	--	--	--

【2014 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

- 〔 事務所の冷暖房温度の設定
サマータイムの導入

(取組実績の考察)

- 〔 既に各社において節電が定着している。

【2015 年度以降の取組予定】

(今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素)

- 〔 引き続き、各社において間接部門の節電が実施される。

(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

☐ 業界として目標を策定している

削減目標:

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

- 〔 セメントの輸送手段であるタンカーやトラックなどの利用状況は、個々の会社の工場、物流拠点、顧客によって物流形態が異なるため、統一した削減目標を設定するのは困難である。
但し、荷主として個々の会社において、低炭素社会の実現に向け、物流の合理化等を継続的に進めている。

② エネルギー消費量、CO2 排出量等の実績

バラトラック	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度
輸送量 (百万 トン・km)	4,600.0	4,668.3	4,966.3	5,384.3	5,163.1
エネルギー消費量 (TJ)	4,586.6	4,658.3	4,928.0	5,322.4	5,089.3
CO2 排出量 (万 t-CO2)	32	32	34	37	35
エネルギー原単位 (MJ/トン・km)	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99
CO2 排出原単位 (t-CO2/万トン・km)	0.691	0.691	0.688	0.685	0.676

タンカー	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度
輸送量 (百万 トン・km)	27,163.8	28,005.1	29,610.2	31,597.3	30,222.4
エネルギー消費量 (TJ)	5,424.7	5,604.3	5,943.4	6,253.8	5,942.4
CO2 排出量 (万 t-CO2)	39	40	43	45	44
エネルギー原単位 (MJ/トン・km)	0.200	0.200	0.201	0.198	0.197
CO2 排出原単位 (t-CO2/万トン・km)	0.143	0.143	0.144	0.142	0.146

☐ II. (2)に記載の CO2 排出量等の実績と重複

☐ データ収集が困難
(課題及び今後の取組方針)

③ 実施した対策と削減効果

年度	対策項目	対策内容	削減効果
2014年度			t-CO2/年
2015年度以降			t-CO2/年

【2014 年度の取組実績】

(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

(取組実績の考察)

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いる。

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、バラスト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。

【2015 年度以降の取組予定】

（今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

個々の会社において物流の合理化が進められる予定である。

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: 95.4～99.2% ・積載量を 11t とし、100km 走行した場合の CO2 排出量の削減量: 1.14～6.56 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) 2014 年度の実績

(取組の具体的事例)

①コンクリート舗装の共同研究

- ア. 日本道路協会 舗装設計施工小委員会コンクリートWGに参画し、コンクリート舗装ガイドブック等の作成に協力した。
- イ. 土木学会 コンクリート舗装小委員会に参画し、各種コンクリート舗装に関する技術的検討課題への対応に協力した。
- ウ. 土木研究所と連携し、「コンクリート舗装の騒音評価」に関する調査活動を推進した。
- エ. 高速道路総合技術研究所(NEXCO総研)とセメント協会による共同研究「供用路線におけるコンクリート舗装版の健全度を評価する試験方法の検討」に参画、今後の共同研究取りまとめ等について検討した。

②コンクリート舗装の普及推進

- ア. 全国生コンクリート工業組合連合会との連携した活動として「コンクリート舗装推進会議」の活動に協力した。
- イ. 北海道地区の産官学による北海道土木技術会コンクリート舗装小委員会に参画し、コンクリート舗装の普及に向けた調査・研究活動に協力した。
- ウ. コンクリート舗装の普及に向けて、国土交通省、自治体等とのコンクリート舗装に関する意見交換会を開催した。

(取組実績の考察)

コンクリート舗装については、国土交通省での活用が進みつつある。また、地方自治体では、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おり、普及の効果が現れつつある。

(3) 2015 年度以降の取組予定

コンクリート舗装の共同研究(土木研究所、大学等との産官学共同の研究を推進し、コンクリート舗装のより一層の実用化に向けて、課題の解決に取り組む。)

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	削減貢献の概要 (含、実施国・地域)	削減実績 (2014年度)	削減見込量 (2020年度)

【算定根拠】

	海外での削減貢献	算定式	データの出典等

(2) 2014 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

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ている。

また、会員会社において以下の取り組みがなされた。

- ・中国のセメント工場にて、低 NO_x 操業及び、脱硝効率向上に関わる技術指導を実施。
- ・中国のセメント工場にて、省エネルギー対策(熱エネルギー原単位・電力エネルギー原単位削減)に関わる技術指導を実施。
- ・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の推進、省エネ診断の実施や脱硝設備導入などの技術的サポートを実施。
- ・中国のセメント会社に対し、廃棄物・副産物の使用量拡大及び省エネの取り組みについて説明。

(取組実績の考察)

- ・定量的な評価は出来ないものの、海外に対して情報発信することや、世界最大の温室効果ガス排出国である中国に対し技術指導することは世界レベルでの温室効果ガス排出の削減につながることが期待される。

(3) 2015 年度以降の取組予定

- ・CTCN(Climate Technology Center and Network)に日本国として提出する技術リストのセメント製造技術の紹介

V. 革新的技術の開発・導入

(1) 革新的技術の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	技術の概要 革新的技術とされる根拠	導入時期	削減見込量

【算定根拠】

	革新的技術	算定式	データの出典等

(2) 技術ロードマップ

	革新的技術	2014	2015	2016	2020	2025	2030

(3) 2014 年度の実績

(取組の具体的事例)

{

(取組実績の考察)

{

(4) 2015 年度以降の取組予定

- ・2020 年以降の低炭素社会実行計画において、経済産業省「革新的セメント製造プロセス基盤技術開発」プロジェクト(プロジェクト参加四社(太平洋セメント(株)、宇部興産(株)、三菱マテリアル(株)、住友大阪セメント(株))の成果を、前提条件付きで盛り込むこととした。将来的に、実機における製造条件や品質管理方法の確立、フッ素原料の確保など、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が進められる予定。

VI. その他の取組

(1) 低炭素社会実行計画(2030年目標) (2014年12月策定)

		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	2020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3420MJ/t-cemとする。 (※1)「セメント製造用エネルギー原単位」の定義 $[\text{セメント製造用エネルギー原単位}] = \frac{[\text{セメント製造用熱エネルギー}(\times) + \text{自家発電用熱エネルギー}(\times) + \text{購入電力エネルギー}]}{[\text{セメント生産量}]}$ (※)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。
	前提条件	対象とする事業領域：セメントを生産する製造業 将来見通し：2020年度の活動量については、総合資源エネルギー調査会/基本問題委員会(第27回、2012年6月19日開催)のエネルギーミックスの原案で示されている「慎重ケース」とした。 BAT：省エネルギーの技術ブック集「Energy Efficiency and Resource Saving Technologies in Cement Industry」(2009)(本文p.5注1参照)のリストにある設備で、現時点で最先端と考えられるものについて、経済合理性を考慮しながら可能な限り導入を進める。 電力排出係数：条件設定していない。
2. 低炭素製品・サービス等による他部門での削減		(1)「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」によるCO₂削減効果 「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」について検討した結果、燃費の向上が認められたことから、これをLCA的な観点からのCO₂削減と位置付け、コンクリート舗装の普及を推進する。 <u>削減貢献量</u>：1.14～6.87kg-CO₂/11t積載車・100km走行(コンクリート舗装) (2)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、廃棄物最終処分場の延命に大きく貢献している。 今後もセメントの製造における廃棄物・副産物の利用を推進する。
3. 国際貢献の推進(海外での削減の貢献)		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		(1) 鉱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。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。 (2) クリンカの鉱物の一つであるアルミン酸三カルシウム(3CaO・Al₂O₃)量を増やし、現状より混合材の使用量を増やすことにより、セメント製造用エネルギー原単位の低減を図る。 <想定される削減見込み量> 2030年度ベースの生産量の見通しを5,558万t(※1)とした場合、上記(1)および(2)の技術の合計として原油換算で約15万kl(※2)を想定している(※3)。 (※1)エネルギー・環境に関する選択枝(平成24年6月29日)シナリオの詳細データの<成長ケース>と<慎重ケース>にそれぞれにおけるセメント生産量の中間(平均値)を想定 (※2)原単位としては104(MJ/t-セメント)。2010年度実績(3,459MJ/t-セメント)から3%の削減となる。 (※3)本技術は「革新的セメント製造プロセス基盤技術開発」において開発された技術であるが、実用化においては下記に示す条件がすべて満たされることが必要であり、これらの条件をすべて達成すべく併せて努力する。 【技術の内容(1)】 ・実機試験を行い、製造条件が確立されること。 ・上記技術により製造されるクリンカやセメントの品質管理方法が確立されること。 ・鉱化剤として使用するフッ素系原料が安定的に調達できること。

	・上記技術により製造されたクリンカを原材料とするセメントの使用に関するユーザーの理解が得られ、かつ、供給体制が整備されること。 【技術の内容(2)】 ・実機試験を行い、製造条件が確立されること。 ・コンクリートの各種物性(強度、温度上昇、各種の耐久性)として問題がないことが確認されること。 ・セメントの品種によっては混合材の使用量について品質規格で上限値が規定されており、これを超える技術となった場合には、品質規格の改正。 ・上記技術により製造されたセメントの使用に関するユーザーの理解が得られ、かつ、供給体制が整備されること。
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

取組		発表対象: 該当するものに「○」																																																																																																																																																																																																																																																																								
		業界内限定	一般公開																																																																																																																																																																																																																																																																							
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 <table><tr><th>種 類</th><th>主な用途</th><th>1990年度</th><th>1995年度</th><th>2000年度</th><th>2005年度</th><th>2010年度</th><th>2011年度</th><th>2012年度</th><th>2013年度</th><th>2014年度</th></tr><tr><td>高炉スラグ</td><td>原料,混合材</td><td>12,213</td><td>12,486</td><td>12,162</td><td>9,214</td><td>7,408</td><td>8,082</td><td>8,485</td><td>8,995</td><td>8,065</td></tr><tr><td>石炭灰</td><td>原料,混合材</td><td>2,031</td><td>3,108</td><td>5,145</td><td>7,185</td><td>6,631</td><td>6,703</td><td>6,870</td><td>7,332</td><td>7,407</td></tr><tr><td>汚泥、スラッジ</td><td>原料</td><td>341</td><td>940</td><td>1,906</td><td>2,526</td><td>2,627</td><td>2,673</td><td>2,987</td><td>3,206</td><td>2,970</td></tr><tr><td>建設発生土</td><td>原料</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>2,097</td><td>1,934</td><td>1,946</td><td>2,011</td><td>2,407</td><td>2,598</td></tr><tr><td>副産石こう</td><td>原料(添加材)</td><td>2,300</td><td>2,502</td><td>2,643</td><td>2,707</td><td>2,037</td><td>2,158</td><td>2,286</td><td>2,401</td><td>2,320</td></tr><tr><td>燃えかた(石炭灰は除く)、ばいじん、ダスト</td><td>原料,熱エネルギー</td><td>468</td><td>487</td><td>734</td><td>1,189</td><td>1,307</td><td>1,394</td><td>1,505</td><td>1,405</td><td>1,441</td></tr><tr><td>非鉄鉱滓等</td><td>原料</td><td>1,559</td><td>1,396</td><td>1,500</td><td>1,318</td><td>682</td><td>675</td><td>724</td><td>770</td><td>723</td></tr><tr><td>木くず*</td><td>原料,熱エネルギー</td><td>7</td><td>41</td><td>2</td><td>340</td><td>574</td><td>586</td><td>633</td><td>657</td><td>696</td></tr><tr><td>廃プラスチック</td><td>熱エネルギー</td><td>0</td><td>9</td><td>102</td><td>302</td><td>445</td><td>469</td><td>479</td><td>518</td><td>595</td></tr><tr><td>鋳物砂</td><td>原料</td><td>169</td><td>399</td><td>477</td><td>601</td><td>517</td><td>526</td><td>492</td><td>461</td><td>454</td></tr><tr><td>製鋼スラグ</td><td>原料</td><td>779</td><td>1,238</td><td>795</td><td>467</td><td>400</td><td>446</td><td>410</td><td>423</td><td>421</td></tr><tr><td>廃白土</td><td>原料,熱エネルギー</td><td>40</td><td>94</td><td>106</td><td>173</td><td>238</td><td>246</td><td>253</td><td>273</td><td>275</td></tr><tr><td>廃油</td><td>熱エネルギー</td><td>90</td><td>107</td><td>120</td><td>219</td><td>275</td><td>264</td><td>273</td><td>273</td><td>264</td></tr><tr><td>再生油</td><td>熱エネルギー</td><td>51</td><td>126</td><td>239</td><td>228</td><td>195</td><td>192</td><td>189</td><td>186</td><td>171</td></tr><tr><td>ガラスくず等</td><td>原料</td><td>0</td><td>1</td><td>151</td><td>105</td><td>111</td><td>149</td><td>143</td><td>148</td><td>157</td></tr><tr><td>廃タイヤ</td><td>原料,熱エネルギー</td><td>101</td><td>266</td><td>323</td><td>194</td><td>89</td><td>73</td><td>71</td><td>65</td><td>58</td></tr><tr><td>肉骨粉</td><td>原料,熱エネルギー</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>85</td><td>68</td><td>64</td><td>65</td><td>63</td><td>58</td></tr><tr><td>RDF,RPF</td><td>熱エネルギー</td><td>0</td><td>0</td><td>27</td><td>49</td><td>48</td><td>51</td><td>50</td><td>55</td><td>54</td></tr><tr><td>ボタ</td><td>原料,熱エネルギー</td><td>1,600</td><td>1,666</td><td>675</td><td>280</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>その他</td><td>—</td><td>14</td><td>233</td><td>253</td><td>314</td><td>408</td><td>376</td><td>595</td><td>626</td><td>485</td></tr><tr><td>合計</td><td>—</td><td>21,763</td><td>25,098</td><td>27,359</td><td>29,593</td><td>25,995</td><td>27,073</td><td>28,523</td><td>30,265</td><td>29,212</td></tr><tr><td>セメント生産高</td><td></td><td>86,849</td><td>97,496</td><td>82,373</td><td>73,931</td><td>55,903</td><td>57,426</td><td>59,310</td><td>62,241</td><td>60,956</td></tr><tr><td>セメント1t当たりの使用量(kg/t)</td><td></td><td>251</td><td>257</td><td>332</td><td>400</td><td>465</td><td>471</td><td>481</td><td>486</td><td>479</td></tr></table> (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・粉砕・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。		種 類	主な用途	1990年度	1995年度	2000年度	2005年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	高炉スラグ	原料,混合材	12,213	12,486	12,162	9,214	7,408	8,082	8,485	8,995	8,065	石炭灰	原料,混合材	2,031	3,108	5,145	7,185	6,631	6,703	6,870	7,332	7,407	汚泥、スラッジ	原料	341	940	1,906	2,526	2,627	2,673	2,987	3,206	2,970	建設発生土	原料	—	—	—	2,097	1,934	1,946	2,011	2,407	2,598	副産石こう	原料(添加材)	2,300	2,502	2,643	2,707	2,037	2,158	2,286	2,401	2,320	燃えかた(石炭灰は除く)、ばいじん、ダスト	原料,熱エネルギー	468	487	734	1,189	1,307	1,394	1,505	1,405	1,441	非鉄鉱滓等	原料	1,559	1,396	1,500	1,318	682	675	724	770	723	木くず*	原料,熱エネルギー	7	41	2	340	574	586	633	657	696	廃プラスチック	熱エネルギー	0	9	102	302	445	469	479	518	595	鋳物砂	原料	169	399	477	601	517	526	492	461	454	製鋼スラグ	原料	779	1,238	795	467	400	446	410	423	421	廃白土	原料,熱エネルギー	40	94	106	173	238	246	253	273	275	廃油	熱エネルギー	90	107	120	219	275	264	273	273	264	再生油	熱エネルギー	51	126	239	228	195	192	189	186	171	ガラスくず等	原料	0	1	151	105	111	149	143	148	157	廃タイヤ	原料,熱エネルギー	101	266	323	194	89	73	71	65	58	肉骨粉	原料,熱エネルギー	0	0	0	85	68	64	65	63	58	RDF,RPF	熱エネルギー	0	0	27	49	48	51	50	55	54	ボタ	原料,熱エネルギー	1,600	1,666	675	280	0	0	0	0	0	その他	—	14	233	253	314	408	376	595	626	485	合計	—	21,763	25,098	27,359	29,593	25,995	27,073	28,523	30,265	29,212	セメント生産高		86,849	97,496	82,373	73,931	55,903	57,426	59,310	62,241	60,956	セメント1t当たりの使用量(kg/t)		251	257	332	400	465	471	481	486	479	○
種 類	主な用途	1990年度	1995年度	2000年度	2005年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度																																																																																																																																																																																																																																																																
高炉スラグ	原料,混合材	12,213	12,486	12,162	9,214	7,408	8,082	8,485	8,995	8,065																																																																																																																																																																																																																																																																
石炭灰	原料,混合材	2,031	3,108	5,145	7,185	6,631	6,703	6,870	7,332	7,407																																																																																																																																																																																																																																																																
汚泥、スラッジ	原料	341	940	1,906	2,526	2,627	2,673	2,987	3,206	2,970																																																																																																																																																																																																																																																																
建設発生土	原料	—	—	—	2,097	1,934	1,946	2,011	2,407	2,598																																																																																																																																																																																																																																																																
副産石こう	原料(添加材)	2,300	2,502	2,643	2,707	2,037	2,158	2,286	2,401	2,320																																																																																																																																																																																																																																																																
燃えかた(石炭灰は除く)、ばいじん、ダスト	原料,熱エネルギー	468	487	734	1,189	1,307	1,394	1,505	1,405	1,441																																																																																																																																																																																																																																																																
非鉄鉱滓等	原料	1,559	1,396	1,500	1,318	682	675	724	770	723																																																																																																																																																																																																																																																																
木くず*	原料,熱エネルギー	7	41	2	340	574	586	633	657	696																																																																																																																																																																																																																																																																
廃プラスチック	熱エネルギー	0	9	102	302	445	469	479	518	595																																																																																																																																																																																																																																																																
鋳物砂	原料	169	399	477	601	517	526	492	461	454																																																																																																																																																																																																																																																																
製鋼スラグ	原料	779	1,238	795	467	400	446	410	423	421																																																																																																																																																																																																																																																																
廃白土	原料,熱エネルギー	40	94	106	173	238	246	253	273	275																																																																																																																																																																																																																																																																
廃油	熱エネルギー	90	107	120	219	275	264	273	273	264																																																																																																																																																																																																																																																																
再生油	熱エネルギー	51	126	239	228	195	192	189	186	171																																																																																																																																																																																																																																																																
ガラスくず等	原料	0	1	151	105	111	149	143	148	157																																																																																																																																																																																																																																																																
廃タイヤ	原料,熱エネルギー	101	266	323	194	89	73	71	65	58																																																																																																																																																																																																																																																																
肉骨粉	原料,熱エネルギー	0	0	0	85	68	64	65	63	58																																																																																																																																																																																																																																																																
RDF,RPF	熱エネルギー	0	0	27	49	48	51	50	55	54																																																																																																																																																																																																																																																																
ボタ	原料,熱エネルギー	1,600	1,666	675	280	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																
その他	—	14	233	253	314	408	376	595	626	485																																																																																																																																																																																																																																																																
合計	—	21,763	25,098	27,359	29,593	25,995	27,073	28,523	30,265	29,212																																																																																																																																																																																																																																																																
セメント生産高		86,849	97,496	82,373	73,931	55,903	57,426	59,310	62,241	60,956																																																																																																																																																																																																																																																																
セメント1t当たりの使用量(kg/t)		251	257	332	400	465	471	481	486	479																																																																																																																																																																																																																																																																

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、鉱さい、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 (2014 年度:904 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 4 月 1 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 5.6 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容量(2012 年 4 月 1 日現在)	186,064 (千 m³)
(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)]	12,488 (千 m³)
(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	20,932 (千 m³)
(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)]	5.6 (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)]	9.3 (年)
(A) (B) の出所:環境省		

② 個社における取組

取組	発表対象:該当するものに「○」	
	企業内部	一般向け
トクヤマ社 ・「森林ボランティア」への参加 - 山口県周南農林事務所主催の「まちと森と水の交流会」(10月)に当社関係者155名が参加。また、周南市有林「ふれあいの森」で下草刈り、間伐の作業等を実施。 ・事業所近隣の大学などにおいて環境に関する講義を実施 ・ノーカーデー実施(5月 周南市ノーマイカーデー、10月 山口県内一斉ノーマイカーデー)に参加。 ・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等 ・トクヤマ社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(2014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11件)。		○
太平洋社 <高知県「協働の森づくり」事業への参加> 2011年から高知県「協働の森づくり」事業に参画しており、毎年、高知市森林組合の協力のもと「太平洋を育む土佐山の森」と名付けられた協定森林で間伐を実施。 <地域清掃活動への参加> 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。 <環境コミュニケーション> 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、リサイクル資源の受入状況や排ガス測定値なども定期的に報告。また、地域住民の方々に環境情報を寄せていただく環境モニターを依頼、工場周辺の環境情報の迅速な把握、に対応。に努めている。		○
東ソー社 ・工業用水の水源となる森林保護活動へ毎年参加(2014年度は東ソーグループ全体で189名参加) ・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に切り替え)(年4回実施) ・夜間のプラント照明の消灯(月1回実施)		○
デイ・シイ社 ・工場内の緑化推進。川崎市色彩ガイドラインに沿った景観創り(周辺地域の協同組合の合同清掃への定期参加、緑地整備などへの積極的な参加。) ・東日本大震災を踏まえ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の変更、クールビズの早期実施などの節電を自主的に実施。 ・事務所の電灯について全てLED化を完了。工場内の他の電灯も順次LED化を推進。		○
宇部社 ・UBEグループは環境基本理念の1つとして「地域生活環境の向上および地球環境保全への積極的な対応」をかがね全社横断組織として検討連絡会を設置。検討連絡会では事業活動が及ぼす影響を把握・評価するとともに情報の収集・共		○

有化、生物多様性に配慮した製品・技術の開発や環境に貢献する事業の発掘などについて取り組みを実施 ア) 石灰石鉱山残壁部の緑化 イ) 河川流域の森林保護への取り組み(間伐や竹林伐採などの森林整備) ウ) LIME2(被害算定型環境影響評価手法)による生物多様性への影響把握 スコープ3の取組み ・UBE グループの企業活動におけるサプライチェーン全体で間接的に排出する原料調達や輸送、製品使用時に伴うCO₂の把握の取り組みを実施。 ・溶剤系コーティング剤並みの高耐久性を持つ高耐久性水系ポリウレタンコーティング材料の開発に成功。塗装時に大気・土壌汚染の原因となる揮発性有機化合物排出量(VOC)を8～9割削減することが可能。		
三菱社 ・北海道を中心として全国に約 1.4 万 ha の森林を有しており、持続可能な森林経営を目指すこととし、2012 年に北海道にある早来山の森林認証を取得。2013 年度は北海道手稲山林の森林認証取得のための調査に着手。他の北海道主力山林についても、役割分担を明確にすることで合理的かつ効率的な山林運営管理を行っていく方針。 ・環境保全活動の一環として、工場従業員による工場外周辺の一斉清掃		○
電化社 ・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を使用。また、クリーンエネルギーの利用拡大として、新規水力発電所を設置中。		○
麻生社 ・福岡県京都郡苅田町主催の海岸線清掃活動に参加。 ・道路のボランティア清掃 ・小中学生向け工場見学にて環境に対する取り組みを説明 ・大学生向け工場見学にて環境に対する取り組みを説明		○
日立社 ・地域冷暖房への熱供給。(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。2014 年度供給熱量: 16,999GJ。)		○
住友大阪社 ① 日本で最も絶滅が危惧される『ツシマヤマネコ』保護を目的とした森づくりのため、長崎県対馬市舟志地区に所有する森林16haを無償提供。植樹イベントなど通じ森林保護育成。 ② 募金型自動販売機を導入、購入金額の一部を保護活動向けに対馬市に寄付。 ③ 石灰石鉱山の採掘跡地の自社開発方式による緑化・植樹の推進。 ④ 高知県・須崎市と「環境先進企業との協働の森づくり事業」のパートナーシップ協定。事業で発生する間伐材を火力発電用バイオマス燃料として活用や工場近隣の森林整備活動に参画。 ⑤ 栃木県・佐野市と「森づくりに関する協定」を締結し、工場近隣の森林「チーム栃木の森」の整備活動に参画。 ⑥ 近隣学校や地域団体に工場見学など通じて環境に関する教育支援実施。		○

③ 取組の学術的な評価・分析への貢献

・事業所近隣の大学などにおいて環境に関する講義を実施

[

(3) 家庭部門(環境家計簿等)、その他の取組

[

(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: