

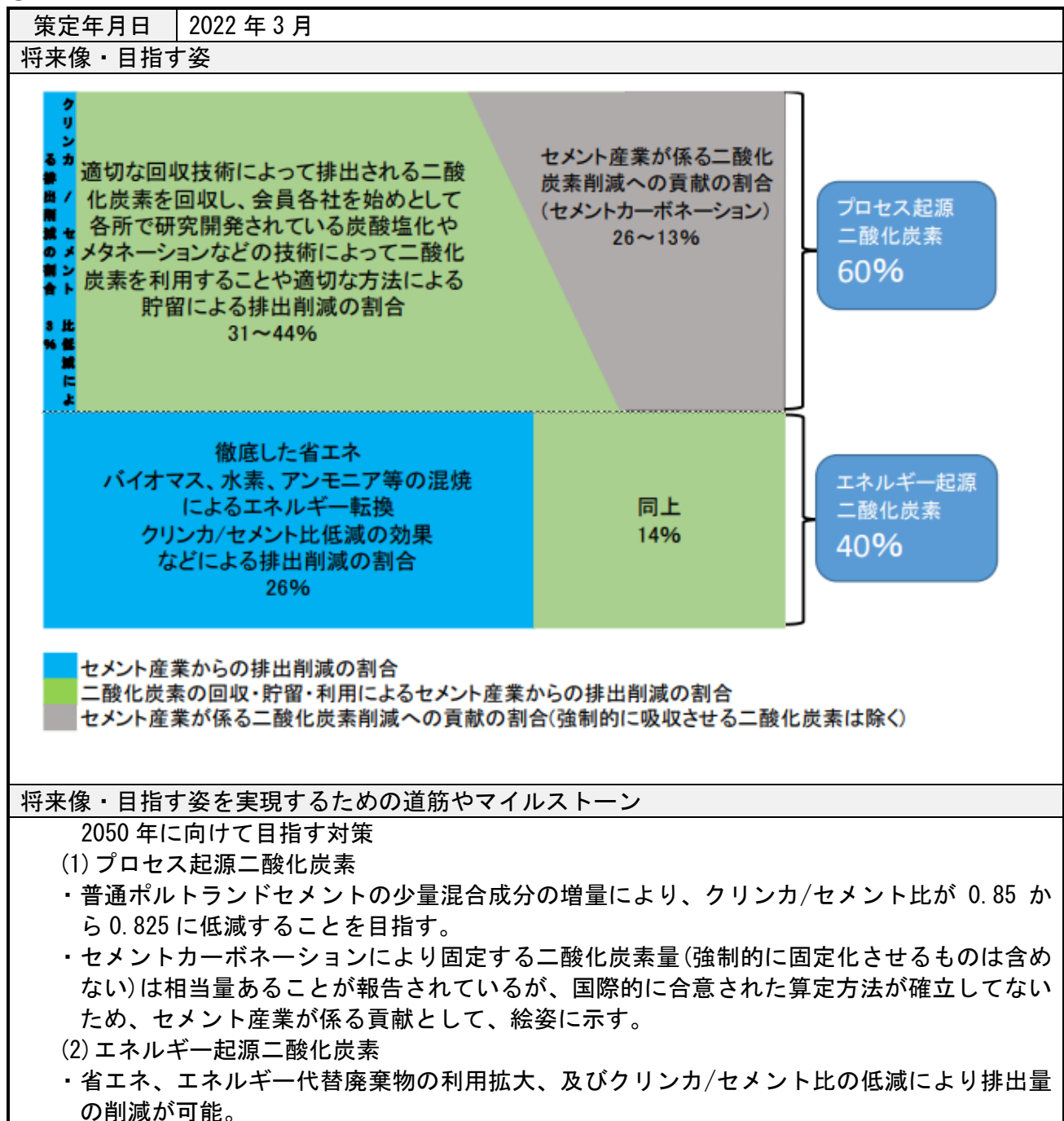
経団連カーボンニュートラル行動計画 2024 年度フォローアップ結果 個別業種編

2050 年カーボンニュートラルに向けたセメント業界のビジョン

業界として 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

■策定している

①ビジョン（基本方針等）の概要



- ・焼成用エネルギーは、バイオマスを含む代替廃棄物の利用拡大、将来的な水素・アンモニア・合成メタン等の混焼により、ゼロエミッション系の混焼を少なくとも 50%までに増やすことを目指す。
 - ・自家発電は、バイオマス燃料を始めとした各種ゼロエミッション系燃料への転換によりゼロエミッションを目指す。
- (3) プロセス起源、エネルギー起源両方に向けた二酸化炭素の回収・利用・貯留
- ・国のグリーン成長戦略等に沿いながら技術開発を推進し、二酸化炭素の回収・利用・貯留の技術によって削減を目指す。
- (4) その他の想定
- ・ユーザーの低炭素化への意識向上から、将来的にはクリンカの比率がより低減することが想定され、2030 年に 0.825 を目指したクリンカ/セメント比が、2050 年には 0.8 にまで低減することを想定する。

セメント業界のカーボンニュートラル行動計画

		計画の内容
【第1の柱】 国内の事業活動における排出削減	目標・行動計画	1. エネルギー原単位の削減 2030年度のセメント製造用エネルギー原単位を2013年度実績から327MJ/t-cem低減した3,040MJ/t-cemとする。 (※1) 「セメント製造用エネルギー原単位」の定義 $[\text{セメント製造用エネルギー原単位}] = \frac{[\text{セメント製造用熱エネルギー}(\text{※}) + \text{自家発電用熱エネルギー}(\text{※})(\text{※※}) + \text{購入電力エネルギー}](\text{※※})}{[\text{セメント生産量}]}$ (※) エネルギー代替廃棄物による熱エネルギーは含めない (※※) 自家発電用熱エネルギー及び購入電力エネルギーはセメント製造に用いられたエネルギーのみを対象とする。 (※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) 本目標は計画の進捗状況を踏まえながら適宜見直しを行うこととする。 2. 総CO₂排出量の削減 2030年度において、総CO₂排出量を2013年度実績より15%削減する。 (※1) 総CO₂排出量は、エネルギー起源CO₂とプロセス起源CO₂を合算した値。 (※2) 本目標は計画の進捗状況を踏まえながら適宜見直しを行うこととする。
	設定の根拠	<u>対象とする事業領域：</u> セメントを生産する製造業 <u>将来見通し：</u> 2030年度の活動量については、「エネルギー・環境会議」の「エネルギー・環境に関する選択枝」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)”(2012年6月)に記載されている成長ケース(5,943万t)と慎重ケース(5,173万t)の中間(平均値)である5,558万tを便宜的に当面用いるようにする。 <u>BAT：</u> 省エネルギーの技術ブック集「Energy and Resource Saving Technologies Cement in Industry」(2009)(本文p.9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。 <u>革新的技術開発・導入：</u> 4. に示す革新的技術における(2)の技術の社会実装を目指す。
【第2の柱】 主体間連携の強化 (低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030年時点の削減ポテンシャル)		<u>概要・削減貢献量：</u> (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、コンクリート舗装の普及の推進によって、重量車の燃費による二酸化炭素排出量の削減が期待できる。 <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。加えてその効果は、化石エネルギーの削減はもと

	より、酸化カルシウムを含む廃棄物の利用による石灰石の削減によって、二酸化炭素削減にも貢献していることから、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。
【第3の柱】 国際貢献の推進 (省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた2030年時点の取組内容、海外での削減ポテンシャル)	概要・削減貢献量： 世界的に見たセメント製造用エネルギーの削減に貢献すべく、日本の省エネ技術(設備)の導入状況や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・副産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。加えて、セメント産業としてできる技術の普及としては、省エネの診断、操業の最適化、廃棄物・副産物の利用における操業ノウハウなどのソフト的な技術指導・供与があり、実施は個社単位で、海外の拠点や関連企業に対して行う。
【第4の柱】 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発(含 トランジション技術)	概要・削減貢献量： (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($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)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年度の削減量は、生産量の見通しを5,558万t(*1)とした場合、原油換算で約15万klを想定している(*2)。 (*1) エネルギー・環境に関する選択肢(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) 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、断熱温度上昇、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	

セメント業における地球温暖化対策の取組み

主な事業				
セメント製造業（標準産業分類コード：212）				
業界全体に占めるカバー率（CN行動計画参加÷業界全体）				
	業界全体	業界団体	CN行動計画参加	
企業数	16 社	16 社	16 社	100%
市場規模	売上高 6,695 億円	売上高 6,695 億円	売上高 6,695 億円	100%
エネルギー消費量	150×10 ⁶ GJ	150×10 ⁶ GJ	150×10 ⁶ GJ	100%
出所	（一社）セメント協会調べ			
データの算出方法				
指標	出典		集計方法	
生産活動量	☒ 統計 ☐ 省エネ法 ☐ 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 ☐ 省エネ法 ☐ 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。	
CO ₂ 排出量	☒ 統計 ☐ 省エネ法 ☐ 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 CO ₂ 排出量を試算している。	
生産活動量				
指標	生産量（t-cem）			
指標の採用理由	セメント業界の生産活動を示す上で最も一般的な指標のため。毎年度、協会にて統計調査を行っており、カバー率も 100%となっている。継続性、カバー率の面で本指標を採用している。			
業界間バウンダリーの調整状況				
右表選択	☐ 調整を行っている ☐ 調整を行っていない			
上記補足 （実施状況、調整を行わない理由等）	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。 一方、業界外では日本鉄鋼連盟事務局との間で、混合材に関し調整を行った。			
その他特記事項				
※ 売上高は各企業におけるセメント部門売上高の合計 ※ 企業数はセメント協会会員企業を対象。国内でセメント協会に加入していないセメント会社はエコセメント（都市ごみ焼却灰を主原料）を製造している1社のみで生産量は日本全体の0.3%（2023年度実績）。				

【第 1 の柱】国内事業活動からの排出抑制

(1) 国内の事業活動における 2030 年削減目標

策定年月日	2014 年 12 月
削減目標	
1. エネルギー原単位 2030 年度におけるセメント製造用エネルギー原単位を 3040MJ/ t -cem とすることを目指す。	
2. CO ₂ 排出量 2030 年度におけるエネルギー起源とプロセス起源を合計した CO ₂ 排出量を 2013 年度比 15%削減する。	
対象とする事業領域	
セメント製造	
目標設定の背景・理由	
セメントの生産量は 1996 年度の 9,926 万 t をピークに、バブル崩壊、リーマンショックなどの経済環境の激変により、2010 年度には 5,600 万 t と大幅に減少している。それに伴い工場の集約も進んだ。 セメントの製造工程は、最も効率のよい予熱装置を有する回轉窯を用いる乾式プロセスへの転換が 1997 年に完了し、プロセス上の大きな省エネが望めない中、廃棄物・副産物をセメント製造の原料やエネルギーの代替として利用する技術を確認し、建設基礎資材を供給するとともに、循環型社会構築の一翼を担っている。 セメント業界としての地球温暖化対策は、1996 年度に低炭素社会実行計画の前身である「環境自主行動計画」を策定し、「省エネ設備の普及」や「エネルギー代替廃棄物の利用拡大」を進めることによりセメント製造用エネルギー原単位を低減することを目指してエネルギー効率の改善に努め、当初の目標を達成している。自主行動計画の実行によりエネルギー効率が改善されたことを踏まえて、大幅な削減余力がない中、低炭素社会実行計画においても新たな目標値を設定して活動を開始した。 なお、目標策定以降の生産量については、2011 年度以降、政府の経済対策や東日本大震災の復興需要もあり、2013 年度には 6,200 万 t まで一旦は回復した。しかし、その後は建設労働者の不足や建築工法の変化などにより、国内需要が 2014 年度以降 3 年連続減少したのち、2017 年度、2018 年度は 42,000 千 t を前後し、2020 年度は 38,670 千 t と 2 年連続で前年を下回った。生産量も同様に減少傾向をたどっており、ピーク時から約 6 割の水準にまで縮小している。	
2030 年政府目標に貢献するに当たり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。	
※BAU 目標の場合	
BAU の算定方法	
BAU の算定に用いた資料等の出所	
2030 年の生産活動量	
生産活動量見通し	5,558 万 t
設定根拠、資料の出所等	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)”(2012 年 6 月)に記載されている成長ケース(5,943 万 t)と慎重ケース(5,173 万 t)の中間(平均値)である 5,558 万 t を便宜的に当面用いるようにする。

その他特記事項

目標の更新履歴

○2014 年 12 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、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 (3,459MJ/t-cem) から▲49MJ/t-cem 低減した 3,410MJ/t-cem とする。

○2018 年 9 月変更 (2019 年度より、新目標水準にて FU を開始)

「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、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 (3,459MJ/t-cem) から▲125MJ/t-cem 低減した 3,334MJ/t-cem とする。

○2021 年 9 月変更 (2022 年度より、新目標水準にて FU を開始)

各種設備投資計画等を踏まえた削減ポテンシャルについて会員各社にて再調査し、目標の見直しについて検討を行った。その結果、目標水準を下記の通り変更することとした。

＜＜2030 年度目標値 (見直し後)＞＞

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 (3,459MJ/t-cem) から▲355MJ/t-cem 低減した 3,104MJ/t-cem とする。

なお、2022年度フォローアップより、基準年度を2010年度から2013年度へ移行したことに伴い、2030年度目標値も変更した。

＜2030 年度目標値：変更前＞

3,104MJ/t-cem

＜2030 年度目標値：変更後＞

3,040MJ/t-cem

○2022 年 9 月変更 (新目標水準を追加)

新たな目標指標並びに目標水準を下記の通り設定することとした。

＜目標指標 (新規)＞

総 CO₂排出量

＜目標値 (新規)＞

2030 年度における総 CO₂排出量を 2013 年度比 15%削減する。

(2) 排出実績

	目標 指標 ¹	①基準年度 (2013年度)	②2030年度 目標	③2022年度 実績	④2023年度 実績	⑤2024年度 見通し	⑥2025年度 見通し
総CO ₂ 排出量 ² (万t-CO ₂)	■	4,487	3,814	3,644	3,330		
生産活動量 (万t)	□	6,224	5,558	5,134	4,705		
熱エネルギー使用量 (万kl)	□	489	—	385	394		
エネルギー原単位 (MJ/t-cem)	■	3,367	3,040	3,140	3,040		
総CO ₂ 排出原単位 (kg-CO ₂ /t-cem)	□	721	—	710	708		
電力エネルギー消費量(億kWh)	□	23.4	—	20.0	19.9		
電力排出係数 (kg-CO ₂ /kWh)	—	5.67		4.36	4.20		
		調整後	調整後	調整後	調整後	要選択	要選択
年度		2013					
受電端		受電端	受電端	受電端	受電端	要選択	要選択
エネルギー起源 CO ₂ 排出量 ² (万t-CO ₂) ※調整後排出係数	—	1,806	—	1,396	1,254		

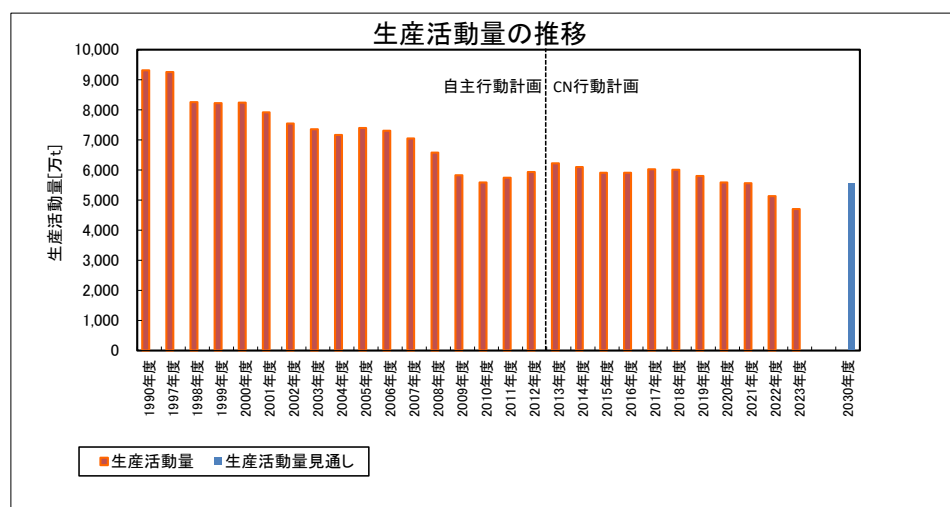
【生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績】

【生産活動量】

＜2023年度実績値＞

生産活動量:4,705 万 t (基準年度比 75.9%、2022 年度比 91.6%)

＜実績のトレンド＞



¹ 目標とする指標をチェック

² 電力排出係数で「調整後」を選択する場合、同値となる

(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)

2023 年度のセメント活動量は前年比 91.6%となった。背景は次の通り。

セメント国内需要(輸入を含む)は 34,577 千 t、前年比 92.7%となり、5 年連続でマイナスとなった。

官需については、2023 年度国の公共事業予算は補正予算と合わせて金額ベースでは増額となったものの、労務費や資材費の高騰が続き金額当たりのセメント使用量が減少したこと、建設業の時間外労働上限規制への対応前倒しにより、更なる工期の長期化や計画の先送りが発生したことなどからマイナスとなった。民需についても、建設現場の人手不足や資材費高騰により、設計変更や建設計画を見直す動きによって工事遅れが相次ぎ、都市部を中心に落ち込んだ。輸出は 6,855 千 t、前年比 84.2%と 2 年連続のマイナスとなった。石炭価格の高騰が続き製造コストが高止まりしていたことから、近隣輸出競合国との競争が激化した。こうしたことから、生産は 47,177 千t、前年比 91.6%となった。

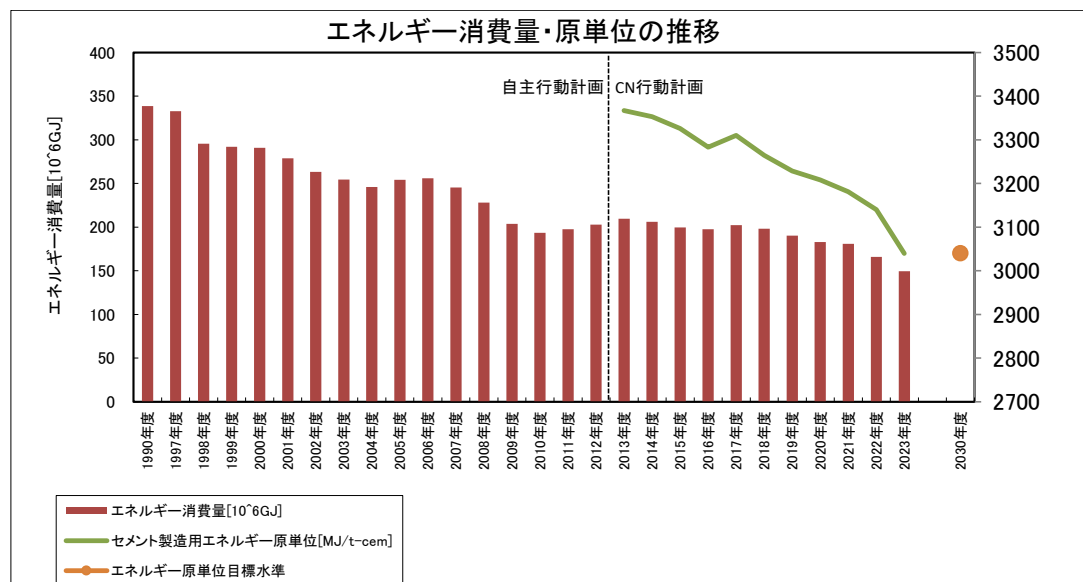
【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

<2023 年度の実績値>

エネルギー消費量 (単位: GJ) : 150×10^6 (基準年度比 71.4%、2022 年度比 90.4%)

エネルギー原単位 (単位: MJ/t-cem) : 3,040 (基準年度比 90.3%、2022 年度比 96.8%)

<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) エネルギー消費量

2023 年度の実績は、対基準年度、対前年度ともに減少した。

2) エネルギー原単位

2023 年度実績は、対基準年度から多少の振れがあるものの全体的には減少傾向であり、各社の削減努力が奏功したといえる。

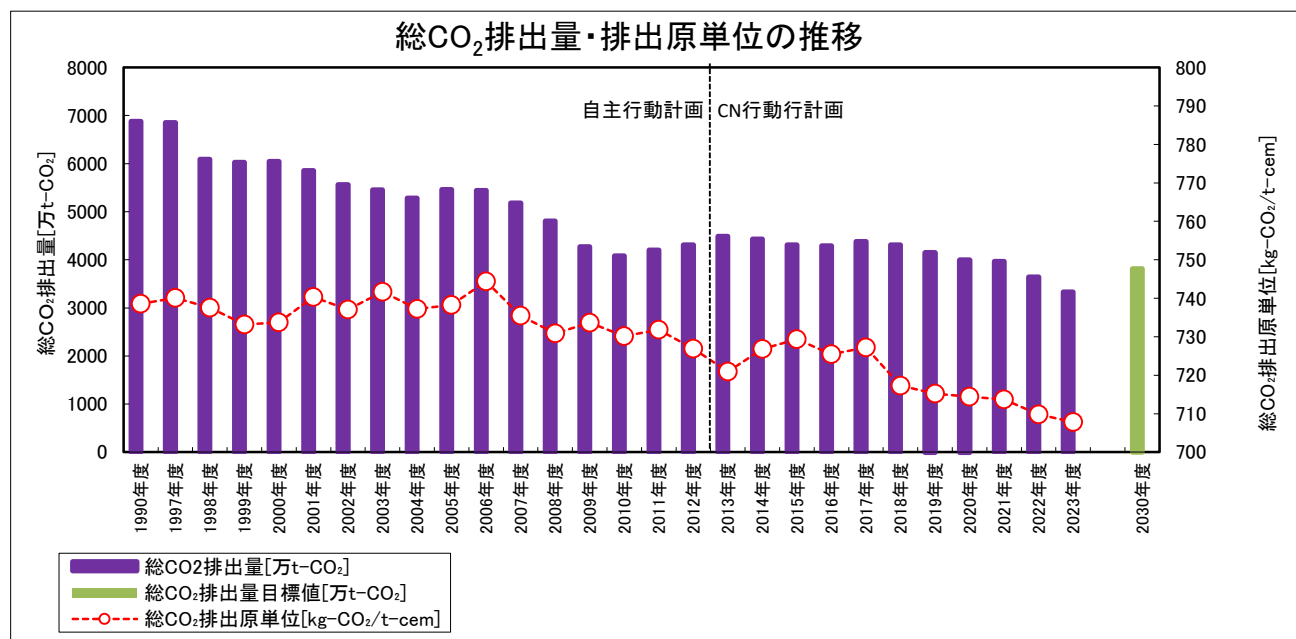
【総 CO₂ 排出量、総 CO₂ 排出原単位】

<2023 年度実績>

総 CO₂ 排出量 (単位: 万 t-CO₂ 電力排出係数: 0.420kg-CO₂/kWh、セメント製造に伴うプロセス排出係数 0.515t-CO₂/t-clinker) : 3,330 万 t-CO₂ (基準年度比 ▲25.8%、2022 年度比 ▲8.6%)

総 CO₂ 排出原単位 (単位: kg-CO₂/t-cem 電力排出係数: 0.420kg-CO₂/kWh、セメント製造に伴うプロセス排出係数 0.515t-CO₂/t-clinker) : 708kg-CO₂/t-cem (基準年度比 ▲1.8%、2022 年度比 ▲0.3%)

<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) 総CO₂排出量

2023年度の実績は、対基準年度、対前年度ともに減少した。

2) 総CO₂排出原単位

2023年度の実績はエネルギー原単位と同様に、対基準年度から多少の振れはあるものの減少傾向である。

【参考】エネルギー起源CO₂排出量、エネルギー起源CO₂原単位

<2023年度の実績値>

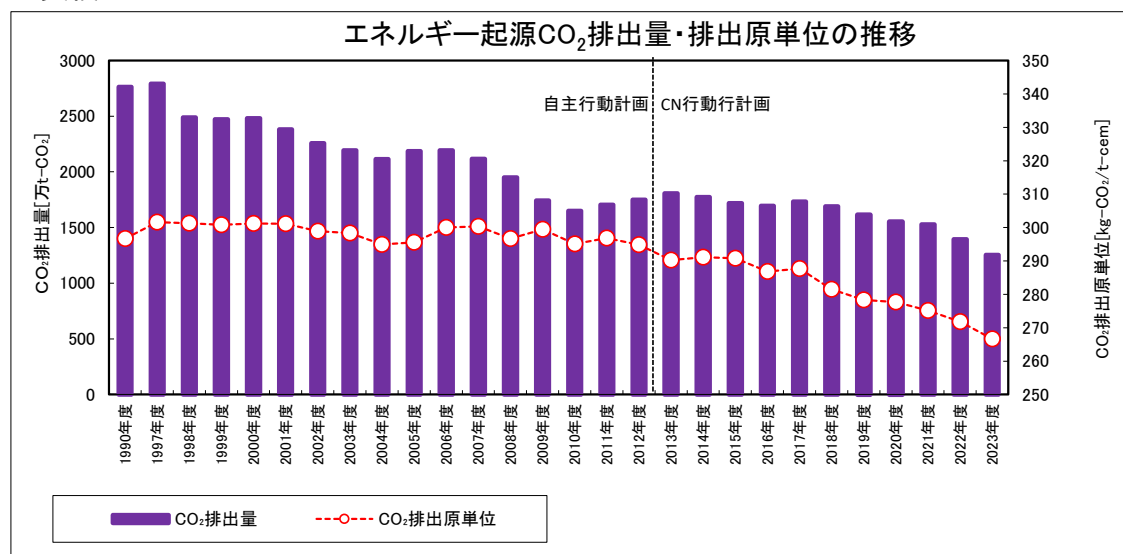
エネルギー起源CO₂排出量(単位:万t-CO₂ 電力排出係数:0.420kg-CO₂/kWh):

1,254万t-CO₂(基準年度比▲30.6%、2022年度比▲10.1%)

エネルギー起源CO₂原単位(単位:kg-CO₂/t-cem 電力排出係数:0.420kg-CO₂/kWh):

267kg-CO₂/t-cem(基準年度比▲8.1%、2022年度比▲1.9%)

<実績のトレンド>



電力排出係数：0.420kg-CO₂/kWh（2023 年度）

<2030 年目標と実績>

指標	単位	基準年度実績値 (2013 年度)	目標値 (2030 年度)	実績値 (2023 年度)
セメント製造用 エネルギー原単位	MJ/t-cem	3,367	3,040	3,040
総 CO ₂ 排出量	万 t-CO ₂	4,487	3,814	3,330

注:「総 CO₂ 排出量」=エネルギー起源 CO₂ 排出量+プロセス起源 CO₂ 排出量

(3) 削減・進捗状況

	指 標	削減・進捗率
削 減 率	【エネルギー原単位基準年度比】 =2023 年度実績値(3040)÷2013 年度実績値(3367)×100-100	▲9.7%
	【エネルギー原単位前年度比】 =2023 年度実績値(3040)÷2022 年度実績値(3140)×100-100	▲3.2%
	【CO ₂ 排出量基準年度比】 =2023 年度実績値(3330)÷2013 年度実績値(4487)×100-100	▲25.8%
	【CO ₂ 排出量前年度比】 =2023 年度実績値(3330)÷2022 年度実績値(3644)×100-100	▲8.6%
進 捗 率	【エネルギー原単位基準年度比】 = (2013 年度実績値[3367]-2023 年度実績値[3040]) / (2013 年度実績値[3367]-2030 年度目標値[3040]) ×100	100%
	【CO ₂ 排出量基準年度比】 = (2013 年度実績値[3330]-2023 年度実績値[4487]) / (2013 年度実績値[4487]-2030 年度目標値[3814]) ×100	171.9%

(4) 要因分析

(総 CO₂ 排出量)

単位：万 t-CO₂

要因「経団連指定フォーマット」	1990 年度 ⇒ 2023 年度	2005 年度 ⇒ 2023 年度	2013 年度 ⇒ 2023 年度	前年度 ⇒ 2023 年度
経済活動量の変化	▲3,338.3	▲1,946.6	▲1,085.7	▲304.1
CO ₂ 排出係数の変化	419.4	125.6	125.9	26.5
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	▲627.1	▲306.8	▲196.7	▲35.5
CO ₂ 排出量の変化	▲3,546.0	▲2,127.8	▲1,156.5	▲313.1
【要因分析の説明】				
セメント産業からの CO ₂ 排出にはその 40%を占めるエネルギー起源 CO ₂ と 60%を占めるプロセス起源がある。CO ₂ 排出量は徐々に下がってきているが、その変化については活動量の変化が大きな要因となっている。 (参照：p.26 にエネルギー起源 CO ₂ 排出量とプロセス起源 CO ₂ 排出量を区別した要因分析を示す)				

(5) 目標達成の蓋然性

自己評価	
☐ 目標達成が可能と判断している・・・①へ ☐ 目標達成に向けて最大限努力している・・・②へ ☐ 目標達成は困難・・・③へ	
① 補足	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
	エネルギー原単位は、p. 14 に示すような不確定要素が想定されるが、今後とも省エネ設備の導入等を進めていくため、目標を達成できると考えている。
	目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定
	既に進捗率が 2030 年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況
②補足	総 CO ₂ 排出量は、活動量の縮小に伴い 2 年連続して目標値を下回っている。今後の GX-ETS を含めた政策動向を見極めながら目標見直しを検討する。
	目標達成に向けた不確定要
	今後予定している追加的取組の内容・時期
③補足	
	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

(6) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題
廃熱発電	2013年度 64.1% 2023 年度 74.2%	・セメント工場は各種の廃棄物を受け入れ処理量を拡大するための設備を導入しており、近年敷地が手狭になってきている。そのため、導入のためのスペースを考慮する必要がある。
クリンカークーラの高効率化	2013年度 60.5% 2023 年度 78.0%	
豎型石炭ミル	2013年度 78.8% 2023 年度 81.3%	
豎型原料ミル	2013年度 41.2% 2023 年度 44.0%	・投資のみならず、投資回収期間や費用対効果も十分考慮する必要がある
高炉スラグミルの豎型化	2013年度 71.2% 2023 年度 86.7%	

(7) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

年度	対策	投資額 (百万円)	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量	設備等の使用期間 (見込み)
2023 年度	省エネ設備の導入	4,139	0.67 万 kl 2.24 万 t-CO ₂	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	3,286	1.20 万 kl 4.10 万 t-CO ₂	対象となる廃棄物の有効利用が可能となる期間
	その他	212	0.44 万 kl 1.49 万 t-CO ₂	当該設備の有効期間
2024 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に向けた設備投資			
	その他			

【2023 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

1) 省エネ設備の導入(設備の高効率化も含む)

- ・BAT に掲げている省エネ設備の導入だけでなく、BAT 以外の省エネ設備に対する投資も実施された。

2) エネルギー代替廃棄物の使用拡大

- ・使用拡大に向けた能力増強に関する設備投資など実施された。

(取組実績の考察)

国内需要が低迷している中であっても、継続して設備投資が実施された結果、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高い使用率が維持されている。

【2024 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) 今後の対策の実施見通し

- ・省エネ設備の導入：今後も BAT となる設備の導入を予定している。
- ・エネルギー代替廃棄物の使用拡大：現状よりもさらに代替率の向上に努める。

2) 想定される不確定要素

- ・経済動向：活動量や投資計画に影響が及ばないこと。特にエネルギー価格高騰が継続すること。
- ・建設市場：建設資材の価格高騰及び建設技能者の不足等、更には、2024 年問題により建設活動や物流が停滞すること
- ・廃棄物市場の動向：廃棄物市場は種々の要因に影響される。例えば、プラスチック資源循環法の施行やサーキュラーエコノミーの進展により、エネルギー代替廃棄物の入手の困難さが増すことも予想される。

(8) クレジットの取得・活用及び創出の状況と具体的事例

業界としての 取組	☐ クレジットの取得・活用をおこなっている ☐ 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する ☐ 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する ☒ クレジットの取得・活用は考えていない ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する ☐ 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない
個社の取組	☒ 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている ☐ 各社ともクレジットの取得・活用をしていない ☐ 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている ☐ 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	ブルーカーボンクレジット
プロジェクトの概要	会員企業において、藻場再生活動として発行されたブルーカーボンクレジットを購入。
クレジットの活用実績	

【非化石証書の活用実績】

非化石証書の活用実績	・ 自社のバイオマス発電所で作られたクリーン電力を「トラッキング付FIT非化石証書」を適用し本社オフィスで使用することでカーボンフリーを実現（住友大阪セメント株）
------------	---

(9) 本社等オフィスにおける取組

☐ 目標を策定している・・・①へ

☒ 目標策定には至っていない・・・②へ

① 目標の概要

〇〇年〇月策定
(目標)
(対象としている事業領域)

② 策定に至っていない理由等

テナントとして事務所が入居している場合が多く、統一目標の設定は難しい状況のため、会員企業の自主的な取り組みに任せている。
--

本社オフィス等の CO₂ 排出実績 (7 社計)

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
延べ床面積 (万㎡)	5.23	4.41	4.43	4.83	5.61	4.06	3.48	2.00	2.59	2.07	2.25
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	0.395	0.396	0.173	0.183	0.182	0.131	0.114	0.072	0.080	0.060	0.060
床面積あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /㎡)	75.4	89.8	39.8	38.0	32.4	32.2	32.8	36.2	29.2	29.7	27.4
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)	0.168	0.217	0.080	0.086	0.088	0.063	0.058	0.039	0.041	0.034	0.034
床面積あたり エネルギー消費量 (l/㎡)	32.125	49.234	18.200	17.805	15.686	15.517	16.667	19.500	15.771	16.363	15.041

【2023 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

- ・ 自社のバイオマス発電所からのカーボンフリー電力に係る非化石証書制度を利用し、本社ビルの使用電力を実質 CO₂ 排出ゼロとした。

(取組実績の考察)

- ・ 既に会員各社において節電が定着している。

(10) 物流における取組

☐ 目標を策定している・・・①へ

☒ 目標策定には至っていない・・・②へ

① 目標の概要

〇〇年〇月策定
(目標)
(対象としている事業領域)

② 策定に至っていない理由等

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。

物流からの CO₂ 排出実績 (16 社計)

バラトラック	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年 度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
輸送量 (万トン)	5,384	5,163	4,809	4,815	4,869	4,994	4,769	4,540	4,398	4,369	4,104
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	36.9	34.9	32.4	32.0	32.4	33.3	31.9	30.4	29.4	29.1	27.3
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トン)	0.068	0.067	0.067	0.066	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
エネルギー消費量 (原油換算, 万 kl)	13.93	13.32	12.37	12.36	12.52	12.71	12.17	11.59	11.21	11.12	10.40
輸送量あたり エネルギー消費量 (l/トン)	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025

タンカー	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年 度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
輸送量 (万トン)	31,597	30,222	28,523	27,686	28,332	29,257	28,265	26,559	26,130	25,659	24,058
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)	44.8	44.0	40.3	37.9	38.8	41.4	39.5	36.6	36.7	36.1	33.8

輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ)	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
エネルギー消費量 (原油換算、万 kl)	14.99	14.25	13.05	12.63	12.96	13.39	12.77	11.86	11.89	11.67	10.94
輸送量あたり エネルギー消費量 (l/トンキロ)	0.0047	0.0047	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0045	0.0045	0.0046	0.0046	0.0046

【2023 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
 - 5) 環境性能に優れた船舶建造（国交省「内航船省エネルギー格付け制度」）
- ・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。

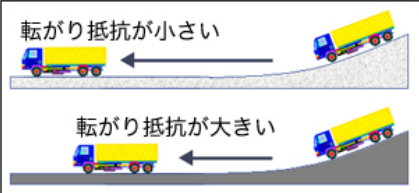
目標について、改正省エネ法の特定荷主として定められている中長期的に年平均 1%の低減は遵守するように努めている。特にモーダルシフトについては輸送トンキロでの船舶の比率は全体の 90%を超えるまで進んできている。

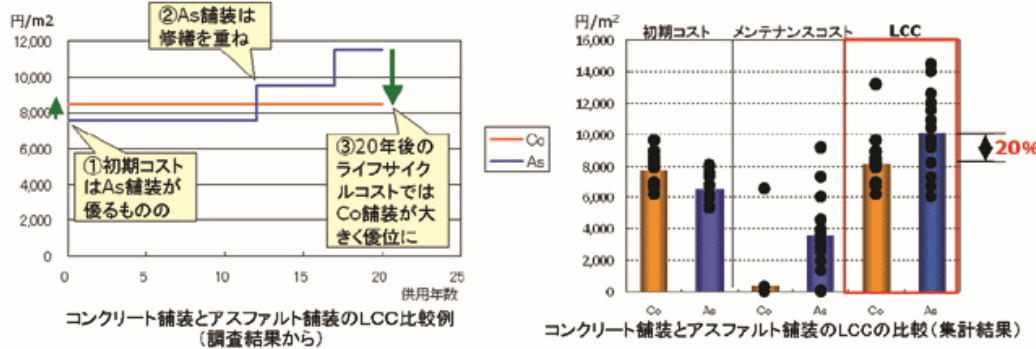
なお、バラトラックのエネルギー、CO₂排出の各原単位は少ないながらも小さくなる傾向が見える。

【第2の柱】主体間連携の強化

(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	製品・サービス等	当該製品等の特徴従来品等との差異、算定根拠、対象とするバリューチェーン	削減実績 (推計) (2023年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1				

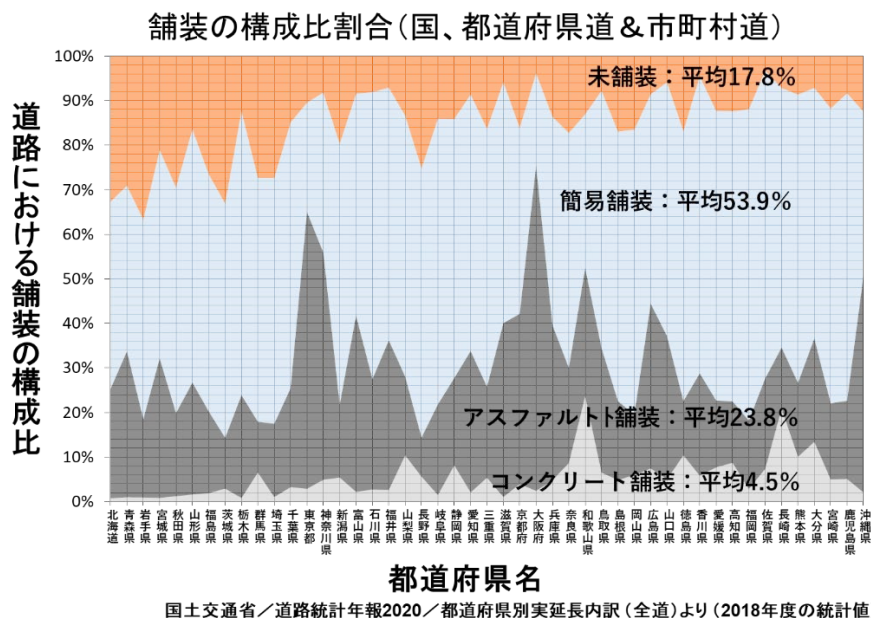
低炭素製品・サービス等	当該製品等の特徴、従来品等との差異など	削減見込量	算定根拠、データの出所など
コンクリート舗装 (※1)	道路の舗装面が「コンクリート」の場合、「アスファルト」の場合に比較して重量車の「転がり抵抗」が小さくなり、その結果として重量車の燃費が向上する。 燃費換算では0.8～4.8%コンクリート舗装の方が良い セメント協会Webサイト http://www.jcassoc.or.jp/cement/ljpn/jk4.html 長所4 大型車の燃費向上。 大型車の燃費向上に効果的でCO₂排出を削減可能です。 カナダの国立機関(NRC)が、調査(気候変動に関するカナダ政府のアクションプラン2000における調査)を実施し、コンクリート舗装はアスファルト舗装に比べて、大型車の燃費が0.8～6.9%優れているとの結果を報告しています(2006年1月(ほか))。 日本のセメント協会でも、大型車の走行抵抗と舗装路面の関係に関する調査を実施し、成田空港内での走行試験において、コンクリート舗装における走行抵抗が、アスファルト舗装よりも6～20%程度小さいという結果が得られています(2006年度)。さらに高速道路、国総研試走路における走行抵抗試験を実施し、結果を解析(2007年度)、さらに燃費についても分析しています。  北海道での走行抵抗試験  これまでの調査試験からコンクリート舗装はアスファルト舗装に比べ、大型車の燃費が0.8～4.8%優れているという結果。 ◆ 国内の舗装3か所で転がり抵抗を測定 ◆ コンクリート舗装はアスファルト舗装に比べて、大型車の転がり抵抗が小さい ◆ 燃費換算では0.8～4.8%コンクリート舗装がよい 	【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: 1.14～6.87 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)、p.11-17(2010)

	道路の舗装面が「コンクリート」の場合、「アスファルト」の場合に比較して明色性に優れている。	「アスファルト」と比較して必要な照明能力は約70%	日本道路協会『道路照明施設設置基準・同解説』
		「アスファルト」と比較して照明費用が2割削減	日本道路協会『コンクリート舗装に関する技術資料』
コンクリート舗装 (※1)	セメント協会Webサイト http://www.jcassoc.or.jp/cement/1jpn/jk1.html  ①初期コストはAs舗装が優るものの ②As舗装は修繕を重ね ③20年後のライフサイクルコストではCo舗装が大きく優位に コンクリート舗装とアスファルト舗装のLCC比較例 (調査結果から) コンクリート舗装とアスファルト舗装のLCCの比較 (集計結果)		
廃棄物・副産物の有効活用 (※2)	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。		

※1 コンクリート舗装による削減貢献量は使用段階のみを評価したものである。

※2 廃棄物・副産物の有効活用の取組実績はp.34～35に示した。

補足：舗装の構成比割合(根拠:国土交通省/道路統計年報をもとに算出)



コンクリート舗装 : 表層にコンクリート版を用いた舗装

アスファルト舗装 : 骨材を瀝青材料で結合した材料を表層に用いた舗装

簡易舗装 : アスファルト舗装の基層に相当するものがなく、表層と路盤で構成。路盤上に 2.5～4cm 程度の簡単な構造の舗装

各県の未舗装道は平均約 18%、簡易舗装は平均約 54% 占めており、コンクリート舗装が低炭素製品としての一面を有することが広く認知されれば、多くの都道府県での普及拡大につながる。

(低炭素製品・サービス等を通じた貢献)

コンクリート製品・構造物等を通じた貢献として、関連業界(セメントユーザー)との連携により、環境負荷低減に資する材料・工法の普及に努めている。

① 普及対象技術の例

- 1) ヒートアイランド対策:コンクリート舗装(特に透・排水性舗装)、保水性半たわみ性舗装、緑化コンクリート(屋上緑化、のり面緑化、護岸緑化等)、等の適用促進
- 2) 高断熱住宅対策:ALC(軽量気泡コンクリート)、押出し成形版、軽量骨材コンクリートの適用促進
- 3) RC住宅の普及拡大:木造住宅の2倍以上の寿命を持ち断熱性能に優れることから、LCCO₂の削減が期待できるRC造住宅の普及促進
- 4) 建造物の長寿命化対策:高耐久性コンクリートの適用促進、舗装の長寿命化(路盤のセメント安定処理による強化、コンクリート系舗装の適用)の促進
- 5) 施工エネルギーの低減対策:自己充てん型高強度高耐久コンクリート構造、高強度軽量プレキャストPC床版、超高強度繊維補強コンクリート(ダクトアル)、スリップフォーム工法によるコンクリート舗装
- 6) リサイクル対策:再生コンクリート(再生骨材使用の適用促進)
- 7) コンクリート舗装の普及の推進:耐久性に優れライフサイクル(LCC)が低廉であり、大型車の燃費向上に効果(CO₂排出量の削減)があるとされているコンクリート舗装の適用拡大を目的に、普及活動の実施。

② 「工法」による低減効果例(土木学会「コンクリートライブラリ」より)

SRC橋脚(鋼管コンクリート複合構造)施工によるCO₂排出量を100とした場合、SQC橋脚(自己充てん型高強度高耐久コンクリート)では88(12%削減)となる。

③ 「目的物」による低減効果例(土木学会「コンクリートライブラリ」より)

アスファルト舗装とコンポジット舗装のCO₂排出量の相対比較(4車線、40年間のライフサイクル)は、アスファルト舗装を100とした場合、コンポジット舗装では69(31%削減)となる。

【2023 年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

① コンクリート舗装の普及推進

- ア. コンクリート舗装の活用に関する要望書を国土交通省道路局長、東北、四国、中国、九州の各方整備局道路部長、北海道開発局建設部長、へ手交した。
- イ. 北海道開発局、東北、北陸、関東、中国、四国の 5 地整、沖縄総合事務局においてコンクリート舗装に関する講習会を開催した。
- ウ. 直轄国道におけるコンクリート舗装の実績調査を行った。
- エ. 12 都道府県においてコンクリート舗装適用に関する意見交換を行った。
- オ. 北海道、秋田県、愛知県、福岡県においてコンクリート舗装の技術者向け講習会を開催した。
- カ. 1 DAYPAVE の施工実績調査を実施し、ホームページで施工件数および施工面積の推移を公開した。

② 関係機関との連携した取組み

- ア. 国土交通省、有識者とコンクリート舗装の活用に関する懇談会を実施した。
- イ. 全国生コンクリート工業組合連合会と連携して、発注者や施工者への啓蒙活動を実施した。

ウ. 生コン工組中国地区本部、千葉県工組、神奈川工組、鹿児島県工組主催の講習会へ講師を派遣し、コンクリート舗装の基礎知識について講演した。

(取組実績の考察)

コンクリート舗装の普及推進活動により、発注者、設計者、施工者等に、正しい知識や使い方が浸透し、今後の採用が期待できる。

(2) 家庭部門、国民運動への取組み

家庭部門での取組
個社単位で行われている
国民運動への取組
個社単位で行われている
森林吸収源の育成・保全に関する取組み
個社単位で行われている

【2024 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組)

特に取り組んでいない。

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

特に取り組んでいない。

【第3の柱】国際貢献の推進

(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	貢献の概要	算定根拠	削減実績 (推計) (2023 年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030 年度)
1					

【2023 年度の実績】

(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、廃棄物の最新の使用状況について公開している。

(URL: JAPAN CEMENT ASSOCIATION ([jcassoc.or.jp](http://www.jcassoc.or.jp))http://www.jcassoc.or.jp/cement/2eng/e_01.html)

会員会社において以下の取り組みがなされた。

- ・海外の自社セメント工場において、最新鋭の生産ラインに更新するためのリニューアル工事を実施した。
- ・海外の自社セメント工場において、脱硝設備を設置し、NOx を低減した。
- ・海外の自社関連セメント工場にて廃棄物利用による化石エネルギー削減に関わる技術指導を実施

(取組実績の考察)【変更なし】

省エネ設備の海外のセメント工場への導入はセメント業界ではなくプラントメーカーによって進められている。なお、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の企業に対し個別ではあるものの、技術指導を継続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事が期待される。

【2024 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組)

未定

(2050 年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

未定

(2) エネルギー効率の国際比較

各国ともエネルギー効率を比較するためのデータの公開を制限する傾向にあり、近年、国際比較の分析が困難な状況にある。そのため、最近の直接的な国際比較結果が公表されていない。

一方、セメントセクターに関する分析を行った報告はいくつか出されており、代表的なロードマップ資料を以下に示す。

- ・IEA:「Technology Roadmap – Low-Carbon Transition in the Cement Industry」

<https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-low-carbon-transition-in-the-cement-industry>

- ・Global Cement and Concrete Association (GCCA):

「The GCCA 2050 Cement and Concrete Industry Roadmap for Net Zero Concrete」

<https://gccassociation.org/concretefuture/>

【第4の柱】2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発

(1) 革新的技術（原料、製造、製品・サービス等）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、算出根拠	導入時期	削減見込量
1	革新的セメント製造プロセス	1) 【焼成温度低減による省エネ】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。 2) 【省エネ型セメント】クリンカの鉱物の一つであるアルミン酸三カルシウム($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)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。	2030 年度に実用化・普及を目指す	約 15 万 kl (原油換算)

(2) 革新的技術（原料、製造、製品・サービス等）の開発、国内外への導入のロードマップ

	革新的技術	2023	2025	2030	2050
1	焼成温度低減による省エネ	実用化に向けた予備検討 ・ フッ素原料の調達可能性調査 ・ 高フッ素含有セメントの適用性調査 ・ 製造・普及上の課題解決に向けた調査	製造・普及に向けての、製造条件、製品の適応性、経済合理性等の再確認（当初の想定より高コストで、普及にあたっての経済合理性に乏しい）		
2	省エネ型セメント	実用化に向けた予備検討 ・ 水和熱問題解決の可能性調査 ・ 製造・普及上の課題解決に向けた調査 ・ 実機による試験製造開始（2021～） ・ 試製品による性能確認（2022～） ・ ステークホルダーとの意見交換	試製品による、製造条件、製品の適応性、経済合理性等の確認 ユーザー理解の普及 JISの改正に向けた作業		
3	1、2の開発に向けた主要要素の高精度温度計測システム※の実用化	実用化に向けた検討 ・ 実機試験による検証 ➡2020年12月に商品化 【完了】			

※高精度温度計測システム：高ダスト濃度環境下のロータリーキルン内の温度を高精度で計測し、過度な熱エネルギーの使用を軽減することにより、省エネルギー効果を高めるシステム

【2023年度の取組実績】

(取組の具体的事例)

- 1) 参加している国家プロジェクト：特になし
- 2) 業界レベルで実施しているプロジェクト

革新的セメント製造プロセス基盤技術開発事業で得られた知見について WG をセ協内に設置し、実用化の為の課題・問題点の再整理を行った結果、次のように取り組むこととした。

- ・ 鉱化剤による焼成温度低減：当初想定していたフッ素原料の調達において、安価な廃棄物系原料の確保を全国一律で行うことが現状は困難な状況。汎用セメントをすべて置き換える場合には高価な原料を使用する必要があり、現在の諸条件下では、普及にあたり経済合理性に乏しい。
- ・ 省エネ型セメント：削減見込み量の達成に向け、現行の汎用セメントに置き換えるものとして適用が可能か確認する目的で、2021 年度より複数工場で試験製造を開始し、試製品を用いて製品としての性能等の確認を継続して行った。また、2023 年度より、社会実装に向けて、ステークホルダーを交えて規

格改正に向けた活動を開始し、2024 年 3 月に JIS 原案作成委員会を立ち上げ、JIS 原案審議を行った。

3) 個社で実施しているプロジェクト

表「会員会社で行われているプロジェクト一覧」参照

【2024 年度以降の取組予定】

(2030 年に向けた取組)

1) 業界レベルで実施しているプロジェクト

継続して、省エネ型セメントの社会実装を目指す。

2) 個社で実施しているプロジェクト

表「会員会社で行われているプロジェクト一覧」参照

表:会員会社で行われているプロジェクトの一覧

会員会社名	プロジェクト名	開始 年度	支援元もしくは 補助元	共同事業者名	研究開発段階			
					基礎研究	実証試験	実用化	
	情報の出典、プレスリリース等							
(株)トクヤマ	化石燃料排ガスからの CO ₂ 回収、及び、CO ₂ 原料炭酸塩生成技術開発	2020	NEDO	双日(株) ナノミストテクノロジーズ	2021			
https://www.tokuyama.co.jp/news/2020/2020071401rl.html								
(株)トクヤマ	セメント製造における CO ₂ 回収実証試験	2022	無し	三菱重工業(株)		2023		
https://www.tokuyama.co.jp/news/2021/2022032901.html								
(株)トクヤマ	CO ₂ 活用の環境循環型メタノールの社会実装についての共同検討	2022	無し	三菱ガス化学(株)				
https://www.tokuyama.co.jp/news/2022/2022063002.html								
(株)トクヤマ	カーボンネガティブコンクリートの実用化検討	2022	NEDO		2024	2024		
https://www.tokuyama.co.jp/news/2022/2022091201.html								
(株)トクヤマ	バイオマス燃焼灰の有効活用	2022	無し	伊藤忠エネクス(株) カノウエフエイ(株)		2024		
https://www.tokuyama.co.jp/news/pdf/2022122101_Release.pdf , https://www.tokuyama.co.jp/news/pdf/2023122201_Release.pdf								
(株)トクヤマ	ブラックペレット(BP)の開発用パイロットプラントを建設	2023	無し	Yilkins Drying Solutions 社		2025		
https://www.tokuyama.co.jp/news/pdf/2023122001_Release.pdf								
太平洋セメント(株)	環境省「環境配慮型CCS実証事業」:セメントキルン排ガスを対象としたCO ₂ 分離・回収試験	2018		環境省		2018		
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/181225.pdf								
太平洋セメント(株)	「二酸化炭素の炭酸塩固定技術」 鉄鋼スラグ、廃コンクリート等から湿式でアルカリ土類金属を抽出し、これらを活用した二酸化炭素の炭酸塩固定技術および炭酸塩の有効利用技術の開発	2020		地球環境産業技術研究機構(RITE) JFE スチール(株)			2020	
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/200420.pdf								
太平洋セメント(株)	「炭素循環型セメント製造プロセス技術開発」	2020	NEDO				2022	
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/200618.pdf								
太平洋セメント(株)	NEDOMーンショット型研究開発事業「C4S＊研究開発プロジェクト」:CO ₂ を原料とする完全リサイクル可能なカーボンニュートラルコンクリートの基礎的製造技術の開発	2021	NEDO	東京大学	2021			
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/210510.pdf , https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/240724_2.pdf								
太平洋セメント(株)	CO ₂ 回収型セメント製造プロセスの開発	2021	NEDO/GI基金			2021		
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/220128.pdf , https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/220909.pdf								
太平洋セメント(株)	CO ₂ 回収型セメント製造設備(C2SPキルン®)の実証試験	2021	NEDO/GI基金			2024		
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/240403.pdf								
太平洋セメント(株)	セメントCO ₂ 由来の合成メタンの都市ガス導管による供給も見据えたメタネーション事業の実現可能性調査	2021		東京ガス(株)	2024			
https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/220318.pdf								

会員会社名	プロジェクト名	開始 年度	支援元もしくは 補助元	共同事業者名	研究開発段階		
					基礎研究	実証試験	実用化
	情報の出典、プレスリリース等						
太平洋セメント(株)	CO2吸収・硬化セメント系材料「カーボフィクス®セメント」の開発 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/220920.pdf	2022				2022	
太平洋セメント(株)	カーボフィクス®セメントを使用した低炭素型の積みブロック(スプリットブロック)/公共工事初採用 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/240806.pdf	2022		山富産業(株)			2024
太平洋セメント(株)	CO2をフレッシュコンクリートに固定化する製造システム「カーボキャッチ TM」の開発 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/230315_1.pdf	2023		太平洋プレコン工業(株)		2023	
太平洋セメント(株)	生コンスラッジを「カーボキャッチ®」技術に適用し、低炭素型コンクリート舗装を実証施工 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/240730.pdf	2023		東北太平洋生コン(株)			2024
太平洋セメント(株)	「カーボンニュートラル袋」を開東地区全てで導入 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/230509.pdf	2023					2023
太平洋セメント(株)	「令和5年度 先進的CCS事業(二酸化炭素の分離回収・輸送・貯留)の実施に係る調査」 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/230802.pdf	2023	JOGMEC	伊藤忠商事(株)、日本製鉄(株) 三菱重工(株)、伊藤忠石油開発(株) (株)INPEX、大成建設(株)	2023		
太平洋セメント(株)	「カーボンニュートラルモデル工場」構想の検討に着手 https://www.taiheiyo-cement.co.jp/news/news/pdf/230807.pdf	2023	NEDO/GI基金			2023	
デンカ(株)	CUCOプロジェクト https://www.cuco-2030.jp/	2022	NEDO	鹿島建設、竹中工務店、他	2024		
UBE三菱セメント(株)	固体吸収剤利用によるキルン排ガスCO2回収並びに水素利用によるメタンガス生成、熱エネルギー利用 https://www.mmc.co.jp/corporate/ja/news/press/2021/21-0326a.html	2020				○	
UBE三菱セメント(株)	縦型密閉発酵槽による下水汚泥の肥料化技術実証事業(B-DASHプロジェクト) https://www.mu-cc.com/information/230414_02.html	2023	国交省	(株)クボタ、中部エコテック(株) 島根県、日本下水道事業団		○	
UBE三菱セメント(株)	セメント製造プロセスにおけるアンモニア燃焼技術実証事業 https://www.mu-cc.com/information/20230901_01.html	2023	山口県	UBE(株)		○	
UBE三菱セメント(株)	セメントの約80%を高炉スラグ微粉末に置換した環境配慮型コンクリートの共同開発 https://www.mu-cc.com/information/20240424_01.html	2024	-	清水建設(株)			○
UBE三菱セメント(株)	セメント製造プロセスのカーボンニュートラルに向けた排出CO2のCCUSIに関する共同検討の開始 https://www.mu-cc.com/information/20240328_01.html	2024		大阪ガス(株)	○		
UBE三菱セメント(株)	令和6年度「先進的CCS事業に係る設計作業等(マレー半島沖南部CCS事業)」の受託について https://www.mu-cc.com/information/20241010_01.html	2024	JOGMEC	関西電力(株)、九州電力(株)、コスモ石油(株)、中国電力(株)、電源開発(株)、三井物産(株)、(株)レゾナック	○		
住友大阪セメント(株) UBE三菱セメント(株)	グリーンイノベーション基金「多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立」 https://www.soc.co.jp/news/63859/ 、 https://www.mmc.co.jp/corporate/ja/news/press/2022/22-0128.html	2021		大成建設(株)、山口大学、九州大学、東京工業大学、東京大学	○		
住友大阪セメント(株)	NEDOの研究開発委託事業として採択「カルシウム含有廃棄物からのCa抽出およびCO2鉱物固定化技術の研究開発」 https://www.soc.co.jp/news/57971/	2020		山口大学 九州大学	○		
住友大阪セメント(株)	グリーンイノベーション基金によるカーボンリサイクルセメント製品が国土交通省直轄工事に試行適用 https://www.soc.co.jp/news/67592/	2022		大成建設(株)			○
住友大阪セメント(株)	合材工場由来排気ガス中の二酸化炭素と再生路盤材を利用した 二酸化炭素固定化システムの実装化に向けた検証 https://www.soc.co.jp/sys/wp-content/uploads/2023/12/25c5889b7796d7c25a5498e798be40e2-1.pdf	2023		前田道路(株) (公財)地球環境産業技術研究機構		○	
住友大阪セメント(株)	廃石膏ボードを利用した土壌改質材の開発 https://www.soc.co.jp/sys/wp-content/uploads/2024/02/3f38d3d6e3ddaccdda757944ccdc4683.pdf	2023		福岡大学 中央環境開発(株)			○
住友大阪セメント(株)	「大阪府万博会場周辺海域ブルーカーボン生態系創出事業補助金」公募への採択決定 ～「豊かな大阪湾」実現に向け、藻場創出～ https://www.soc.co.jp/news/76117/	2024		(株)カネカ、レンゴー(株) 向海産徳島県立農林水産総合技術支援センター、(有)うずしお食品			

その他の取組・特記事項

(1) CO₂ 以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

【個社としての取組み】

フロン類破壊による温室効果ガス排出量の削減

- ・会員企業(住友大阪社)において、フロン排出抑制法に基づき、フロン類破壊業の許可を受けている(許可品目: CFC、HCFC、HFC)。

フロン排出抑制法に基づく 2023 年度のフロン類の破壊量と温室効果ガス(CO₂)換算量は次の通り。

- ・フロン類処理量: 93t
- ・フロン類破壊による温室効果ガス削減量(CO₂換算): 176,861t-CO₂

(参照: 環境省「フロン排出抑制法」ポータルサイト (URL: <https://www.env.go.jp/earth/furon/>))

(2) その他の取組み

(カーボンニュートラルに資するサーキュラーエコノミー、ネイチャーポジティブへの取組み等、特筆すべき事項があれば記載)

(1) プロセス起源 CO₂ 排出量削減に関する取組み

セメントの中間製品であり、酸化カルシウム(CaO)を主成分とするクリンカの生産の際、炭酸カルシウム(CaCO₃)を主成分とする石灰石の焼成により CO₂ が排出される。また、石灰石には CaCO₃ のほかに微量ながらも炭酸マグネシウム(MgCO₃)が含まれており、MgCO₃ の焼成により CO₂ が排出される。しかし、セメント業界では他産業から多量の廃棄物・副産物を受け入れ、セメントの原料代替として再資源化しており、それらは炭酸塩起源以外の CaO、MgO としてクリンカ中に含まれている。この CaO、MgO は石灰石の焼成段階を経ておらず、クリンカ生産の段階で CO₂ を排出していないため、脱炭酸を要する石灰石を削減することが出来、プロセス起源 CO₂ の排出の削減に繋がるものである。

2023 年度のプロセス起源 CO₂ 削減量: 64 万 t-CO₂

(2) カーボンニュートラルに資するサーキュラーエコノミーに関する取組み

<事業化事業>

- ・セメント製造プロセスを活用した大型リチウムイオン電池リサイクル事業/太平洋セメント(株)

<研究開発事業>

- ・バイオマス燃焼灰の有効活用と CCS の実現に向けた取組み/(株)トクヤマ
- ・新たなリン回収システムによる下水道の資源化に関する実証事業/太平洋セメント(株)
- ・都市ごみ焼却灰からの貴金属回収実証試験/太平洋セメント(株)
- ・「縦型密閉発酵槽による下水汚泥の肥料化技術に関する実証事業(令和 5 年度国土交通省 B-DASH プロジェクト)」/UBE三菱セメント(株)
- ・(株)ニトリが回収した不要カーペット・敷ふとんをセメント原料・熱エネルギーとして再資源化/住友大阪セメント(株)

(3) 再生可能エネルギーに関する取組み

ア) セメント製造用として再生可能エネルギーを自家発電に利用し使用している。

- ・バイオマス発電: UBE 三菱セメント(株)、住友大阪セメント(株)

イ) 自社関連設備において再生可能エネルギーによる発電事業を実施している。

- ・バイオマス発電: (株)トクヤマ、UBE 三菱セメント(株)、デンカ(株)、住友大阪セメント(株)、日立セメント(株)
- ・太陽光発電: (株)デイ・シイ、デンカ(株)
- ・水力発電: デンカ(株)

ウ) バイオマス発電所より排出された燃え殻、ばいじんを受け入れセメント資源化している。

- ・(株)トクヤマ、明星セメント(株)、UBE 三菱セメント(株)、住友大阪セメント(株)

エ) 自治体との協力として下水汚泥由来の固形燃料を熱エネルギーとして活用している。

- ・日鉄高炉セメント(株)

(4)IoT 等を活用したエネルギー管理の見える化の取り組み

会員各社において以下の取組事例が報告された。

- ・セメント焼成に高度プロセス制御を導入し、エネルギーロスが少ない運転を実現
- ・製造所経営シミュレーションモデル(T-FORCE を自社構築し、エネルギーバランス等を加味した企業価値最大化に向けた指針を短時間で取得)
- ・設備診断データのリアルタイムモニタリングによる故障予測(振動データや電流、風量などから予測)
- ・モバイル DCS を活用したプラントパトロールの効率化
- ・ドローンによる無人パトロール、場内ホッパ投入作業の遠隔操作の検討
- ・プロセス制御や異常予兆検知の取り組み
- ・各工場の操業データ・エネルギー負荷の全社リアルタイム収集及び情報共有システム