

The Cement Industry in Japan

環境にやさしい

セメント産業

セメント産業の現状

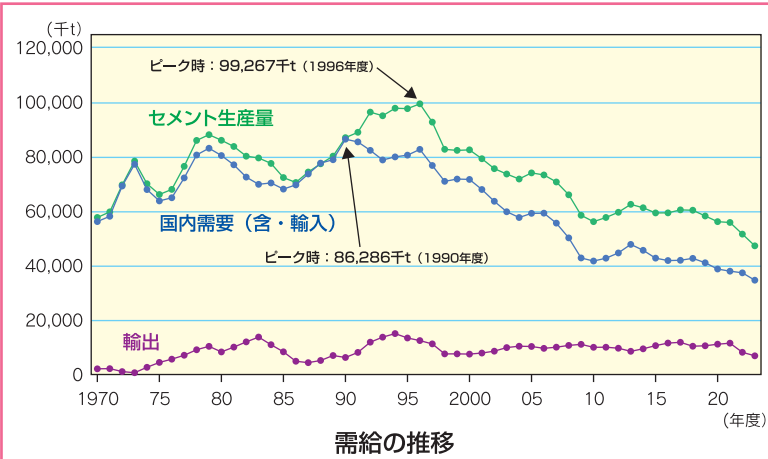
全国に展開された生産拠点

セメント工場は、主原料である石灰石の産地に多く立地しています。そのため、全生産量の半分が中国地区西部、九州地区北部に集中しています。

※数字は各地区のクリンカ製造能力



会社数 16社
工場数 28工場
年産能力 49,943千t
2024年4月1日現在

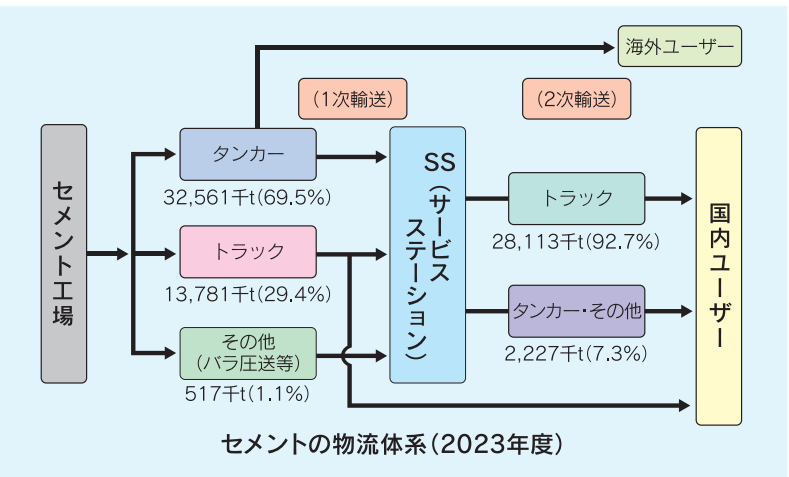


全国の利用者への物流展開

セメントはほとんどが「コンクリート」として使用されます。セメントの70%は生コンクリート工場に出荷されています。生コンクリートは練り混ぜてから90分以内に工事現場で荷卸ししなければならないため、その工場は広く全国に分布しています。これらのユーザーに、セメントを最も経済的に、そして安定して届けるために全国にサービスステーション(SS)を整備しています。

物流コストと環境負荷低減のための効率化を推進

全国に333箇所設置されたSSの80%は臨海部にあり、大量輸送を可能とする専用タンカーが活躍しています。専用タンカーは帰路の活用も図られ、高炉スラグや石炭灰の輸送を行うことで、物流コスト低減に向け努力を重ねています。加えて、トラックについても大型化を図り、輸送の効率化を実現しています。こうした徹底した輸送の合理化は輸送時の環境負荷低減にもつながっています。



セメント製造に廃棄物・副産物を使用

産業界や一般家庭から発生する廃棄物・副産物の多くは、セメントの主成分と同様の成分で構成されています。セメント産業では、製造工程上、二次廃棄物が発生しないことや高温プロセスによりダイオキシン類の発生が極めて少ないという特徴を活かし、様々な産業や自治体等と連携を図り、廃棄物・副産物のリサイクルに取り組んでいます。廃棄物・副産物の有効活用は、天然資源の節約となるばかりでなく、全国的に問題となっている廃棄物の最終処分場不足の緩和に大きく貢献しています。

廃棄物・副産物使用量

(単位:千t)

種 類	主な用途	1990年度	2000年度	2010年度	2015年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
石炭灰	原料、混合材	2,031	5,145	6,631	7,600	7,286	7,450	6,893	6,294
高炉スラグ	原料、混合材	12,213	12,162	7,408	7,301	6,981	6,939	6,519	5,420
汚泥、スラッジ	原料	341	1,906	2,627	2,933	2,950	2,904	2,864	2,653
副産石こう	原料(添加材)	2,300	2,643	2,037	2,225	2,032	2,098	2,000	1,764
燃えがら(石炭灰は除く)、ばいじん、ダスト	原料	468	734	1,307	1,442	1,482	1,471	1,534	1,418
建設発生土	原料	—	—	1,934	2,278	1,241	1,159	946	963
廃プラスチック	熱エネルギー	0	102	445	576	746	774	784	794
非鉄鉱滓等	原料	1,559	1,500	682	722	725	708	612	539
製鋼スラグ	原料	779	795	400	395	364	439	388	385
木くず	熱エネルギー	7	2	574	705	437	400	379	406
鋳物砂	原料	169	477	517	429	336	379	365	351
廃油	熱エネルギー	90	120	275	293	245	302	273	257
廃白土	原料、熱エネルギー	40	106	238	311	260	267	272	291
再生油	熱エネルギー	51	239	195	179	282	236	256	266
ガラスくず等	原料	0	151	111	129	154	151	142	162
肉骨粉	原料、熱エネルギー	0	0	68	57	71	71	68	62
廃タイヤ	原料、熱エネルギー	101	323	89	57	69	68	80	62
RDF、RPF	熱エネルギー	0	27	48	37	46	34	39	51
ボタ	原料、熱エネルギー	1,600	675	0	0	0	0	0	0
その他	—	14	253	408	382	447	445	462	440
合計		21,763	27,359	25,995	28,053	26,155	26,294	24,878	22,579
セメント生産高		86,849	82,373	55,903	59,074	55,894	55,588	51,339	47,049
セメント1t当たりの使用量(kg/t)		251	332	465	475	468	473	485	480

(注) 1.「建設発生土」は2002年度以降調査を開始。 2.「汚泥・スラッジ」は下水汚泥を含む。
3.「石炭灰」は電力業界以外の石炭灰を含む。 4.「その他のセメント」用は含まれていない。

一方、セメント産業は、災害時に発生した災害廃棄物もセメント製造の原料やエネルギーとして受け入れ、有効利用することにより被災地の復旧・復興を支援しています。



セメント工場で受け入れた近年の水害により発生した各種災害廃棄物

2004年以降の災害廃棄物の受入処理

発災日	災害名	主な処理品目
2004年10月	中越地震	木くず
2007年3月	能登半島地震	木くず
2007年7月	中越沖地震	木くず
2011年3月	東日本大震災	木くず、混合廃棄物、不燃物
2014年8月	広島県土砂災害	木くず
2015年9月	関東・東北豪雨	畳
2015年9月	D.Waste-Net に加入	
2016年4月	熊本地震	木くず、瓦、混合廃棄物
2016年12月	糸魚川大火	廃材
2017年7月	九州北部豪雨	混合廃棄物、木くず
2018年7月	西日本豪雨	土砂、汚泥、木くず
2019年8月	令和元年8月豪雨	汚泥
2019年10月	令和元年台風第19号	土砂、稲わら、木くず
2020年7月	令和2年7月豪雨	木くず、畳
	処理量合計	163万t

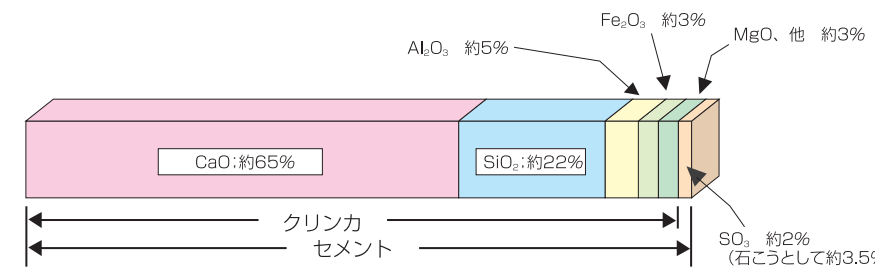
セメントの製造は次の3つの工程からなります。

①原料工程 ②焼成工程 ③仕上げ工程

セメントの製造における熱エネルギーの有効活用：

セメント工場では、大量の熱エネルギーを利用しています。焼成工程の図中のオレンジ色の線は、ガスの流れを示しています。ロータリーキルンおよびクリンカクーラーからのガスは高温となるため、そのまま、そのガスを排出すると熱エネルギーが無駄になることとなります。そのため、セメントの製造工程はガスの熱を徹底的に使用する工程となっています。ロータリーキルンおよびクリンカクーラーからのガスは、まず、プレヒーターに送られ、調合原料の加熱（炭酸カルシウムの脱炭酸を含む）に使用されます。次に発電用のボイラー(注)に送られ、水蒸気の発生に使用されます。最後に、原料工程の原料粉砕機に送られ、原料の乾燥に使用されます。このようなガスの流れで、工場全体では一般的に、80%以上と高い熱効率を達成しています。

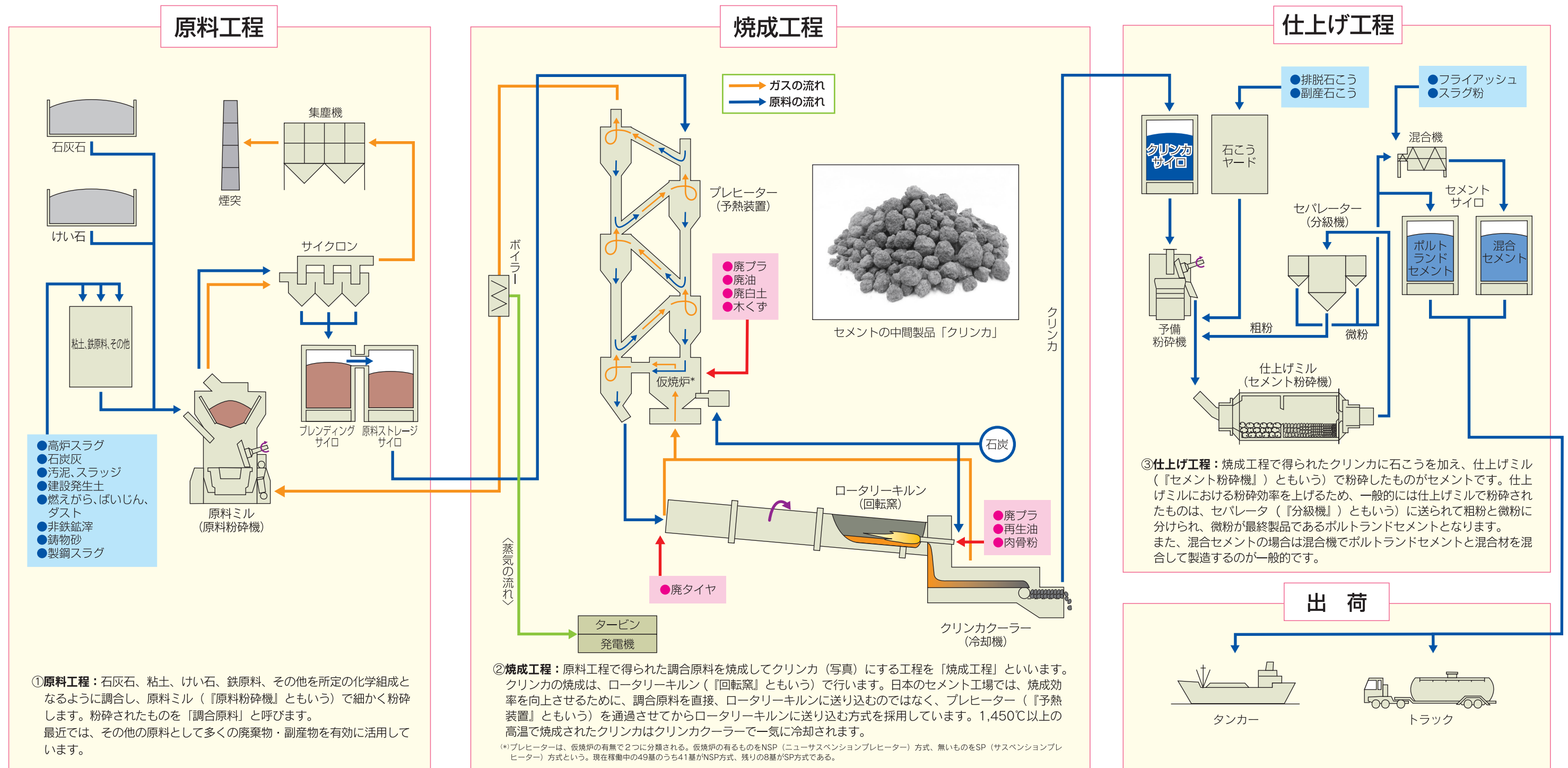
(注) ボイラーが設置されていない場合もあります。



原料の多様性：

セメントの大部分を占めるクリンカの主成分はCaO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃です。これらの成分を多く含む石灰石、粘土、けい石、鉄原料、その他を組み合わせ、クリンカの調合原料とします。

多くの廃棄物・副産物は、これらの成分で構成されているため、原料の一部として有効に活用することができます。



カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン

2022年3月、セメント協会は、国のグリーン成長戦略等の目指すところを念頭に置きながら、「カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン」を改訂公表しました（<https://www.jcassoc.or.jp/cement/1jpn/220324.html>）。

1. セメント産業の果たすべき役割並びに目指すべき対策の方向性

同ビジョンでは、2050年における国内需要の推計や果たすべき役割、並びに目指すべき対策の方向性と克服すべき課題等を示しています。

1. ビジョン策定の経緯及び狙い
2. 広義の国内需要量：2050年における国内需要の推計
3. セメント産業の果たすべき役割：「基礎素材供給」「循環型社会形成」「地域経済」「災害廃棄物処理」等
4. 目指すべき対策の方向性と克服すべき課題：「クリンカ比率低減」「原料やエネルギーの低炭素化」「省エネ推進」「低炭素型新材料開発」「CCUSへの取組み」「コンクリートによる二酸化炭素の固定」等

2. 2030年に向けた取組みと進捗

我が国の地球温暖化対策計画の目標年である2030年に向けて、カーボンニュートラル行動計画に継続して取り組んでいます。

カーボンニュートラル行動計画の概要

(1) 国内企業活動における2030年の削減目標

- ①セメント製造用エネルギー原単位(*1) (*2)を2013年度実績から、2030年度において327MJ/t-cem削減する。
 (*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。
- ②2030年度において、総CO₂排出量(*3)を、2013年度実績より15%削減する(*4)。
 (*3) 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。
 (*4) 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) 主体間の連携の強化-低炭素製品・サービス等による他部門での削減

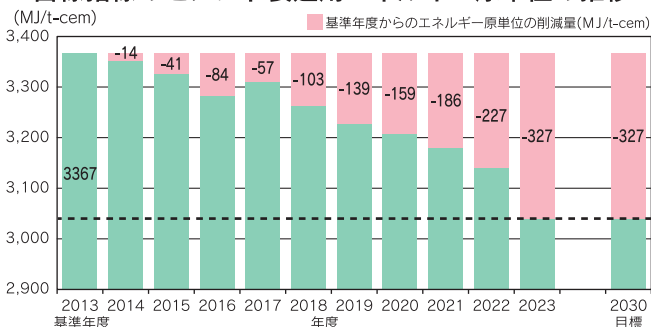
- ①「コンクリート舗装における重量車の燃費の向上」によるCO₂削減効果をLCA的な観点からのCO₂削減と位置付け、コンクリート舗装の普及を推進する。
- ②セメント製造への廃棄物・副産物の利用拡大によって廃棄物最終処分場の延命を図るなど、循環型社会構築への貢献に努める。

(3) 国際貢献の推進：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、廃棄物・副産物等の使用状況などの情報を世界に発信する。

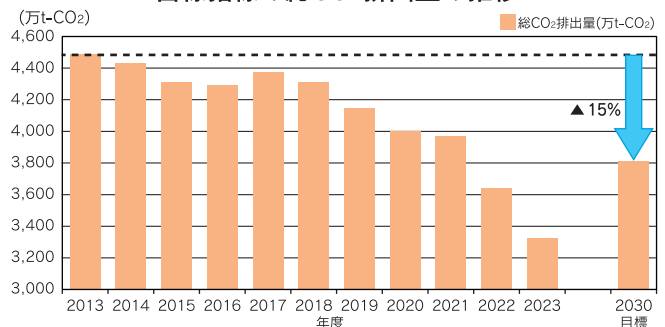
(4) 革新的技術開発(*5)

- 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、クリンカ製造用熱エネルギー原単位の低減を図る。
 - 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。
- (*5) これらの技術の実用化には、前提とする条件(セメント協会HP参照)がすべて満たされることが必要である。

目標指標のセメント製造用エネルギー原単位の推移

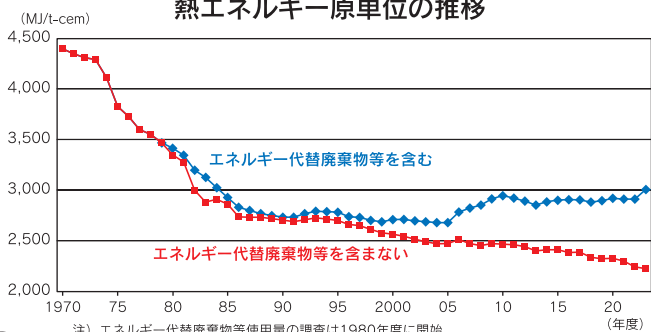


目標指標の総CO₂排出量の推移

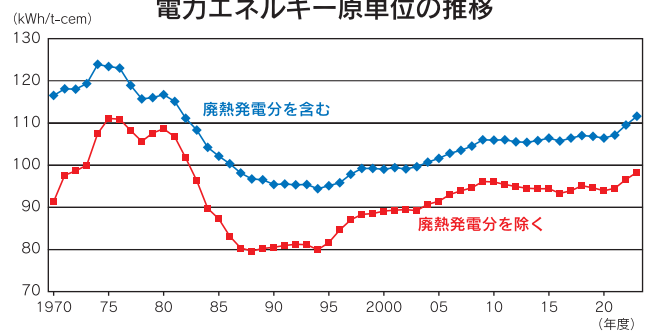


「省エネの推進」については、セメント産業は古くから取り組んでおり、カーボンニュートラル行動計画の重要な対策にもなっています。

熱エネルギー原単位の推移

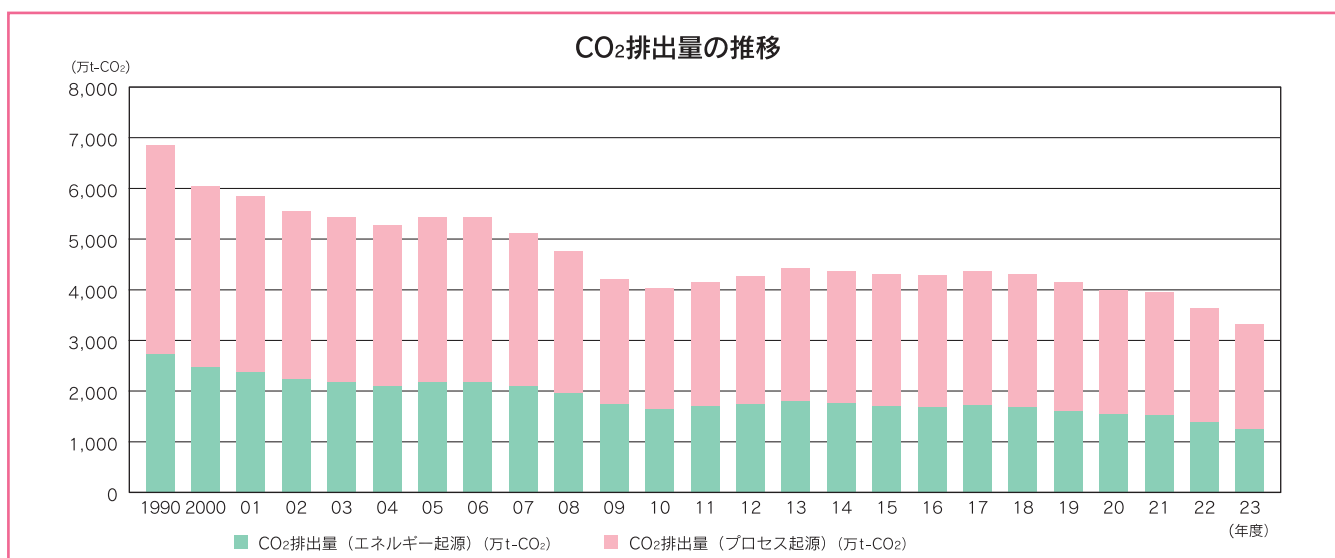
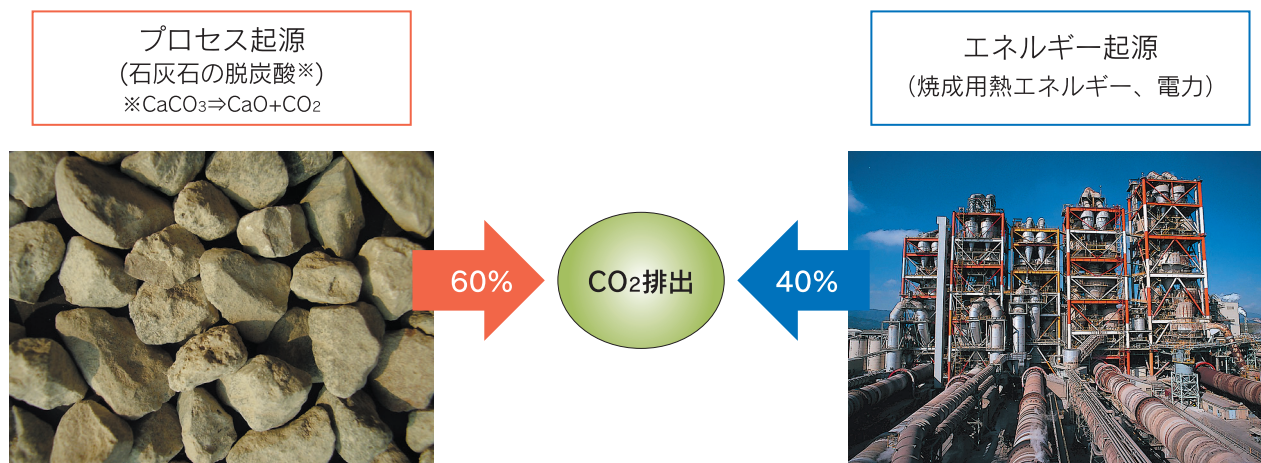


電力エネルギー原単位の推移



3. 二酸化炭素削減への取り組みと2050年に向けて目指す対策

セメント産業からの二酸化炭素排出は、主原料である石灰石の脱炭酸に起因するプロセス起源の二酸化炭素排出と製造に用いるエネルギーに起因するエネルギー起源の二酸化炭素排出があります。



これまで、セメント産業は、自主的な行動計画においてセメント製造用エネルギー原単位の削減に努めて参りましたが、わが国の目指す2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するため、以下に示すようにプロセス起源及びエネルギー起源の両面からの二酸化炭素削減対策を含めた「2050年に向けた対策」を可能な限り進めて参ります。

2050年に向けた対策

(1) プロセス起源二酸化炭素

- ・普通ポルトランドセメントの少量混合成分の増量により、クリンカ/セメント比が0.85から0.825に低減することを目指す。
- ・セメントカーボネーションにより固定する二酸化炭素量(強制的に固定化させるものは含めない)は相当量あることが報告されているが、国際的に合意された算定方法が確立してないため、セメント産業に係る貢献として、絵姿に示す。

(2) エネルギー起源二酸化炭素

- ・省エネとエネルギー代替廃棄物の利用拡大を進め、また、クリンカ/セメント比の低減分のエネルギー使用量削減が可能。
- ・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・合成メタン混焼などにより、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る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

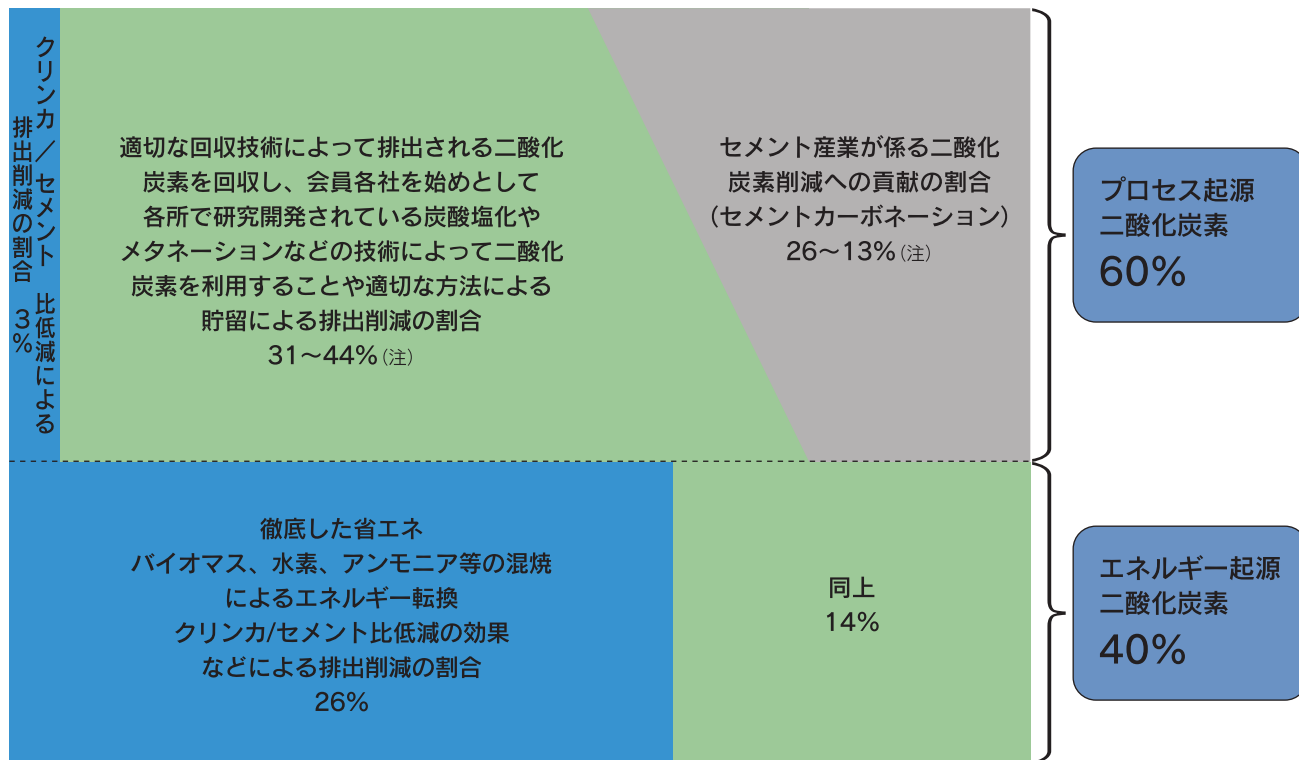
- ・国のグリーン成長戦略等に沿いながら、技術開発を推進し、二酸化炭素の回収・利用・貯留の技術によって削減を目指す。

(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。

4. セメント産業の2050年カーボンニュートラルの絵姿

現時点で考えられる2050年に向けての対策から、セメント産業が2050年にカーボンニュートラルを達成する絵姿をビジョンとして描いたものが下記の通りである。その実現に向け、技術開発の推進と建設業界をはじめとしたステークホルダーとの関係並びに理解と協力が重要である。



- セメント産業からの排出削減の割合
- 二酸化炭素の回収・貯留・利用によるセメント産業からの排出削減の割合
- セメント産業に係る二酸化炭素削減への貢献の割合 (強制的に吸収させる二酸化炭素は除く)

注：セメントカーボネーションによる貢献の割合は推計方法により差異があるため、その割合に応じてプロセス起源二酸化炭素の回収・貯留・利用の割合も変わる。

一般社団法人 セメント協会 加盟会社

●八戸セメント株式会社
〒031-0813
青森県八戸市大字新井田字下鷹待場7-1
TEL 0178-33-0111
<https://hachi-ceme.jp>

●日鉄高炉セメント株式会社
〒803-0801
福岡県北九州市小倉北区西港町16
TEL 093-563-5100
<https://www.kourocement.co.jp>

●日鉄セメント株式会社
〒050-8510
北海道室蘭市仲町64
TEL 0143-44-1693
東京支店
〒103-0022
東京都中央区日本橋室町4-3-12
バンセイ室町ビル
TEL 03-3279-0581
<https://cement.nipponsteel.com>

●東ソー株式会社
東京本社
〒104-8467
東京都中央区八重洲2-2-1
東京ミッドタウン八重洲 八重洲セントラルタワー
TEL 03-6636-3700
南陽事業所
〒746-8501
山口県周南市開成町4560
TEL 0834-63-9800
<https://www.tosoh.co.jp>

●株式会社トクヤマ
〒745-8648
山口県周南市御影町1-1
TEL 0834-34-2000
セメント部門
〒101-8618
東京都千代田区外神田1-7-5
フロントプレイス秋葉原
TEL 03-5207-2520
<https://www.tokuyama.co.jp>

●琉球セメント株式会社
〒901-2123
沖縄県浦添市西洲2-2-2
TEL 098-870-1080
<https://ryukyucement.co.jp>

●刈田セメント株式会社
〒820-0018
福岡県飯塚市芳雄町7-18
TEL 0948-22-3604

●太平洋セメント株式会社
〒112-8503
東京都文京区小石川1-1-1
文京ガーデン ゲートタワー
TEL 03-5801-0333
<https://www.taiheiyo-cement.co.jp>

●敦賀セメント株式会社
〒914-8686
福井県敦賀市泉2-6-1
TEL 0770-22-1100
<https://www.tsuruga-cement.co.jp>

●株式会社デイ・シイ
〒210-0005
神奈川県川崎市川崎区東田町8
パレール三井ビルディング
TEL 044-223-4751
<https://www.dccorp.jp>

●デンカ株式会社
〒103-8338
東京都中央区日本橋室町2-1-1
日本橋三井タワー
TEL 03-5290-5055
<https://www.denka.co.jp>

●麻生セメント株式会社
〒814-0001
福岡県福岡市早良区百道浜2-4-27
AIビル
TEL 092-833-5100
<https://www.aso-cement.jp>

●UBE三菱セメント株式会社
〒100-8521
東京都千代田区内幸町2-1-1
飯野ビル
TEL 03-6275-0330
<https://www.mu-cc.com>

●明星セメント株式会社
〒941-0064
新潟県糸魚川市上刈7-1-1
TEL 025-552-2011
<https://www.myojyo-cement.co.jp>

●日立セメント株式会社
〒317-0062
茨城県日立市平和町2-1-1
TEL 0294-22-2111
東京事務所
〒161-0033
東京都新宿区下落合3-14-28
丸株ビル6階
TEL 03-6908-2823
<https://www.hitachi-cement.co.jp>

●住友大阪セメント株式会社
〒105-8641
東京都港区東新橋1-9-2
汐留住友ビル
TEL 03-6370-2700
<https://www.soc.co.jp>

2024年10月現在

一般社団法人 セメント協会
JAPAN CEMENT ASSOCIATION
<https://www.jcassoc.or.jp>