

セメント産業の循環型社会実現への貢献と カーボンニュートラル(CN)に向けた取組み

2022年10月27日

一般社団法人 セメント協会

生産・環境委員会 委員長 諸橋 央典

セメント産業の廃棄物受入れ処理が果たす役割

循環型社会に向けた取り組み

社会インフラの円滑な運営を支える
都市ゴミ焼却灰、下水汚泥等の受入れ

国内産業活動を支える
工場等からの産業廃棄物の受入れ

国や自治体等からの要請に応える

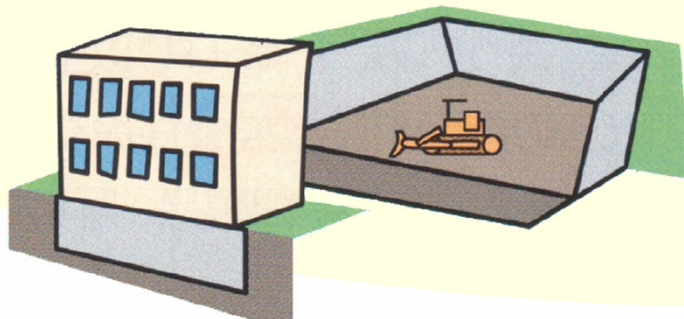
- ・災害廃棄物の受入れ
- ・不当放棄された産業廃棄物の受入れ

各種廃棄物の受入れ

セメント工場

法律に基づいた適正な処理

持続可能な社会の構築へ

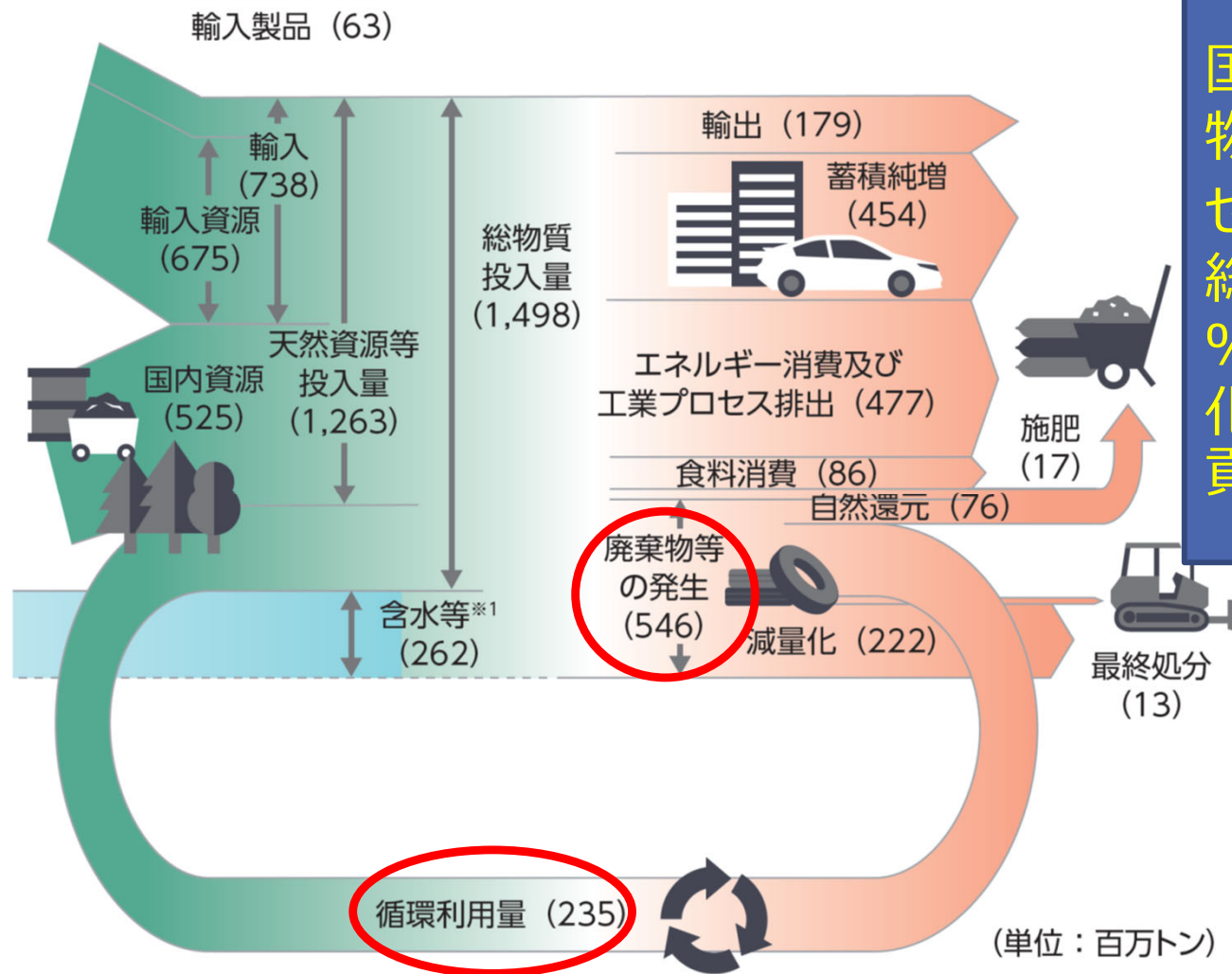


最終処分場の延命化

災害復旧・復興への貢献

温室効果ガスの低減

わが国の物質フローと廃棄物のセメント資源化（2019年度）



国内では年間546百万tの廃棄物などが発生。
セメント工場では日本の廃棄物総量の5%(循環利用量の約11%)にあたる26百万トン※2を資源化し、循環型社会形成に大きく貢献している

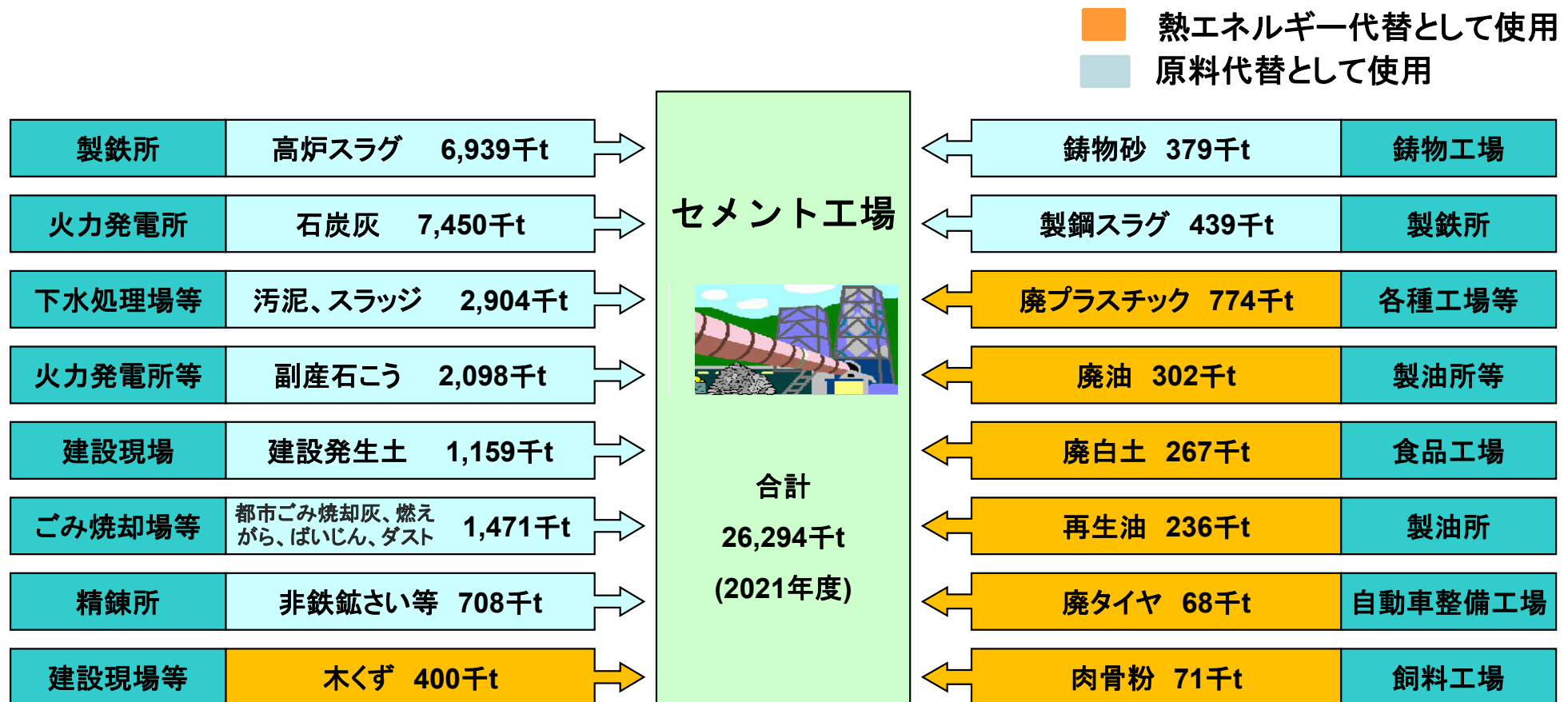
*工場によっては、自治体から発生する都市ごみの全量をセメント工場で資源化している。

※1：含水等：廃棄物等の含水等（汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ）及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入（鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい）

※2：2019年度のセメント産業の廃棄物・副産物使用量は約2740万tであるが、本物質フローの“廃棄物等”に建設発生土は含まれていないため、その分は除外した。

わが国のセメント産業の役割：循環型社会形成への貢献

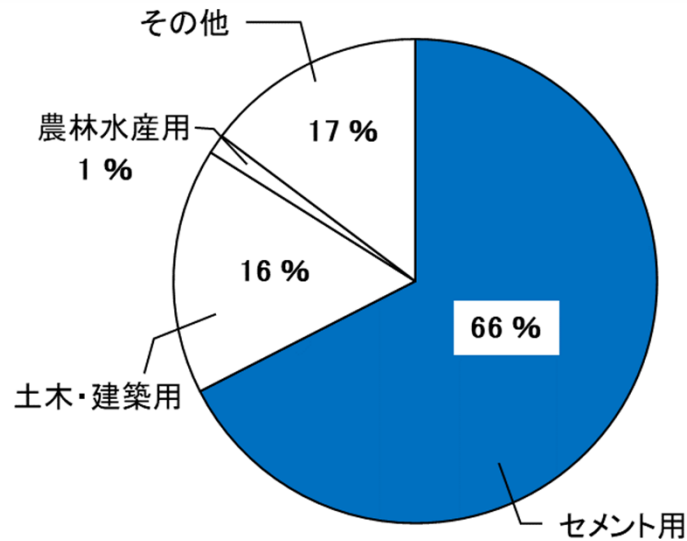
セメント産業は、日本の廃棄物総量の5%(循環利用の11%)をセメント製造に利用して処理し、わが国のサーキュラーエコノミーの中核産業として重要な役割を担っている。



様々な産業や自治体から排出される廃棄物・副産物をセメント原料、代替エネルギーとして使用しており、セメント1tあたり473kgの廃棄物を利用している。

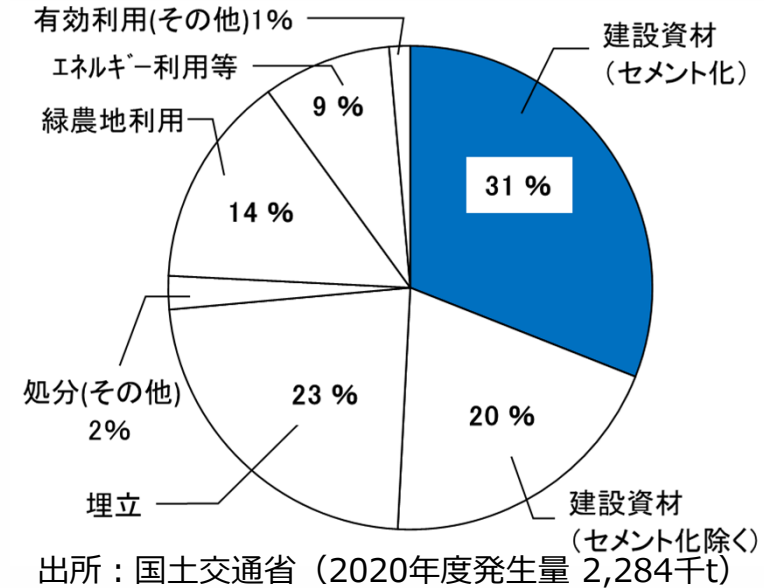
セメント産業の廃棄物利用：社会インフラの円滑運営への貢献

石炭灰の有効利用状況



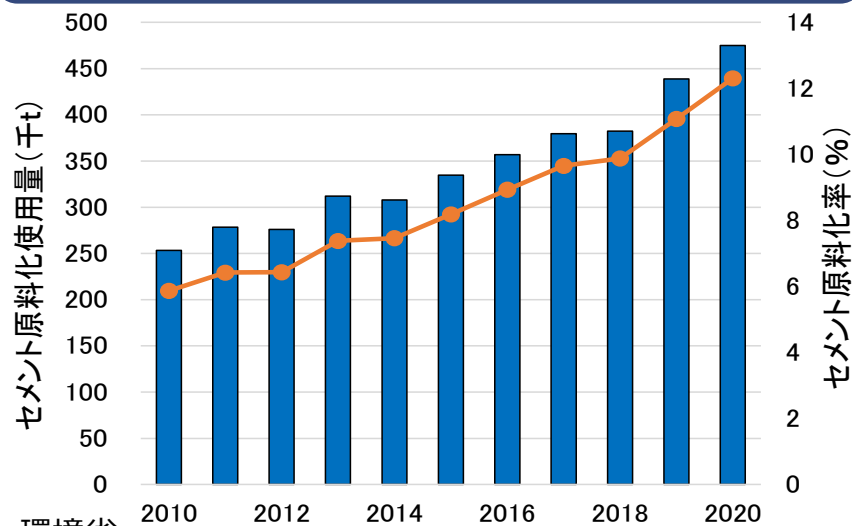
出所：(一財)石炭フロンティア機構 (2020年度利用量：8,000千t)

下水汚泥の有効利用状況



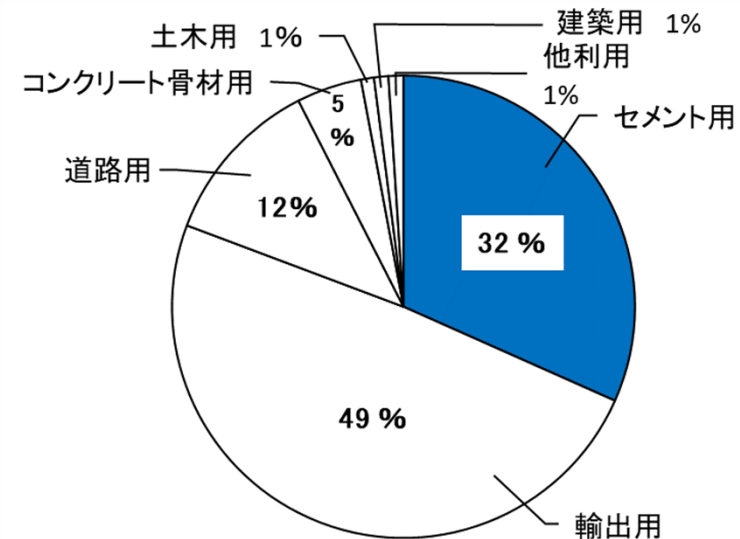
出所：国土交通省（2020年度発生量 2,284千t）

都市ゴミ焼却灰の発生量に占めるセメント資源化の推移



出所：環境省

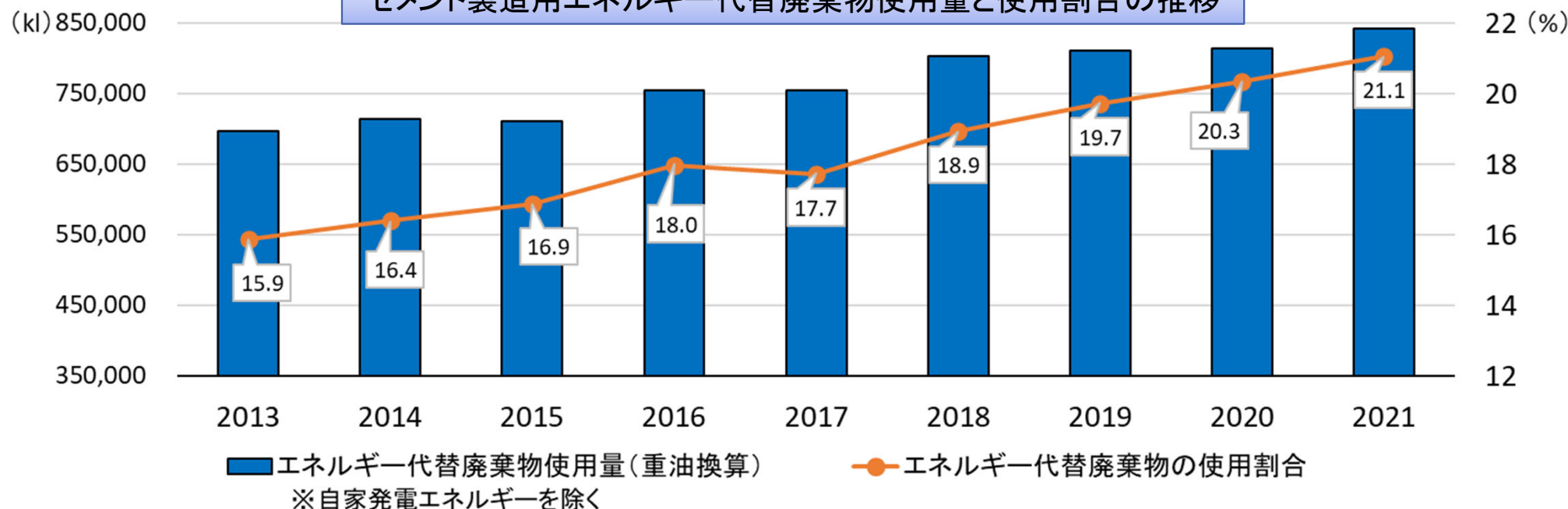
高炉スラグの有効利用状況



出所：鉄鋼スラグ協会（2021年度使用実績 21,912千t）

セメント産業の廃棄物利用：エネルギー代替廃棄物の利用拡大

セメント製造用エネルギー代替廃棄物使用量と使用割合の推移



主な熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移 (単位：千 t)

	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
廃プラスチック	518	595	576	623	643	718	746	746	774
木くず	657	696	705	642	543	517	450	437	400
廃タイヤ	65	58	57	69	63	70	65	69	68
廃油	273	264	293	324	314	335	322	245	302
再生油	186	171	179	195	209	223	236	282	236

セメント産業の廃棄物利用：災害廃棄物の処理支援

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	平成29年九州北部豪雨	混合廃棄物、木くず
2018年7月	平成30年7月豪雨	土砂、汚泥、がれき
2019年8月	令和元年8月豪雨	汚泥
2019年10月	令和元年台風19号	土砂、稲わら
2020年7月	令和二年7月豪雨	畳、混合廃棄物
	処理量合計	163万 t

近年、セメント工場で受け入れた各種災害廃棄物



令和元年台風19号「水没畳」
(栃木県佐野市 2019年10月)



令和元年台風19号「水没稲わら」
(宮城県大崎市 2019年10月)



平成30年7月豪雨「がれき」
(岡山県 2018年7月)

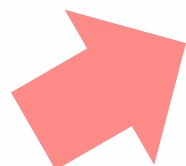


八戸港船舶座礁「重油付着海岸漂着物」(青森県八戸市 2021年9月)

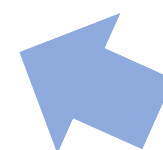
セメント産業は、各種産業廃棄物や災害廃棄物をセメントの原料やエネルギーの一部として受入れ、循環型社会構築に貢献している。

セメント産業からのCO₂排出

約60%

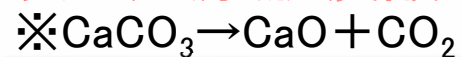


CO₂排出

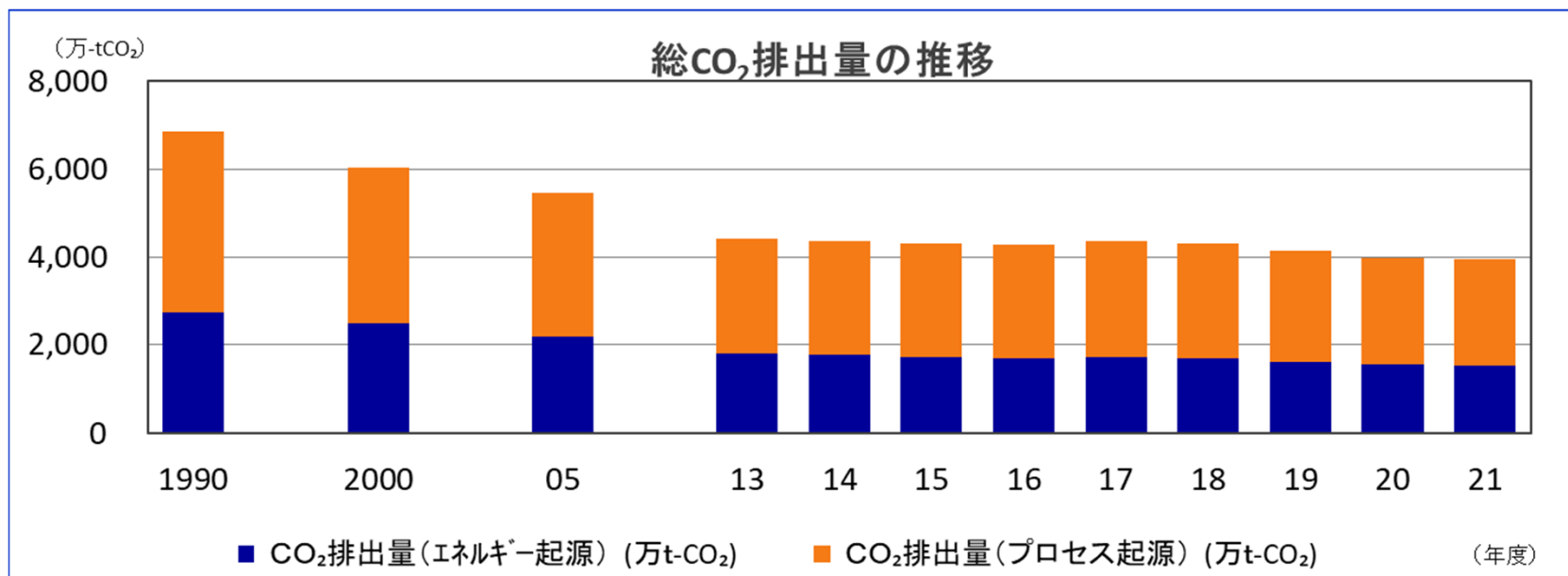


約40%

石灰石起源(脱炭酸※)



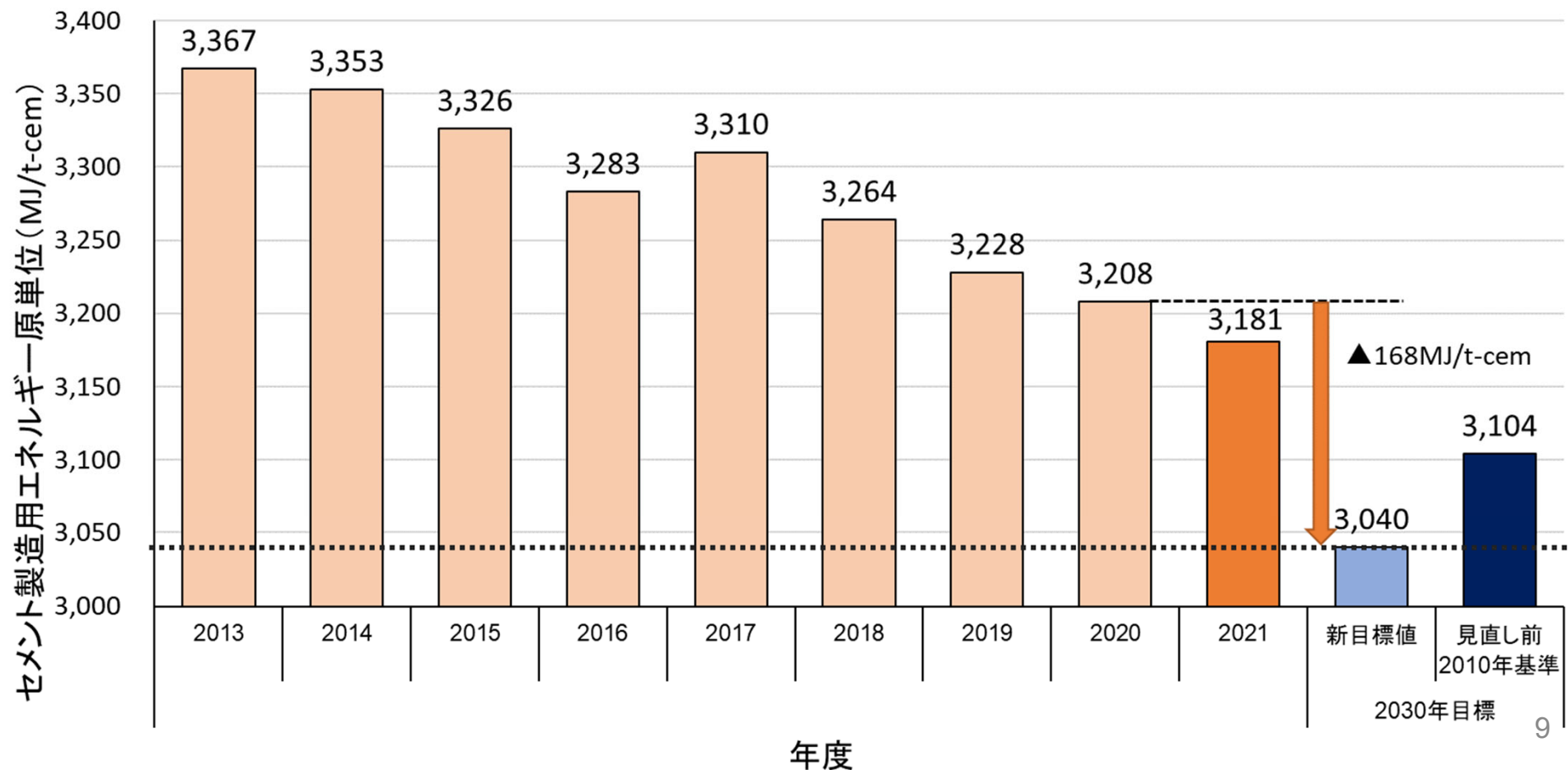
エネルギー起源
(化石エネルギー・電力消費)



CO₂排出の低減に向けて：CN行動計画の目標見直し

CN行動計画の着実な推進－2030年目標の達成

- ・エネルギー原単位の削減に関してはこれまで二度の見直しを実施。今年度は、基準年度を2010年から2013年度へ移行した事に伴い、目標値を変更した。今後とも目標達成に向け、省エネを推進する。
- ・新たに、総CO₂排出量(プロセス起源とエネルギー起源の合量)の削減も目標指標として掲げ、フォローアップを継続的に実施する予定。



省エネ設備の導入：これまでの設備投資状況と今後の普及見通しについて

(単位：百万円)

省エネ設備への投資状況

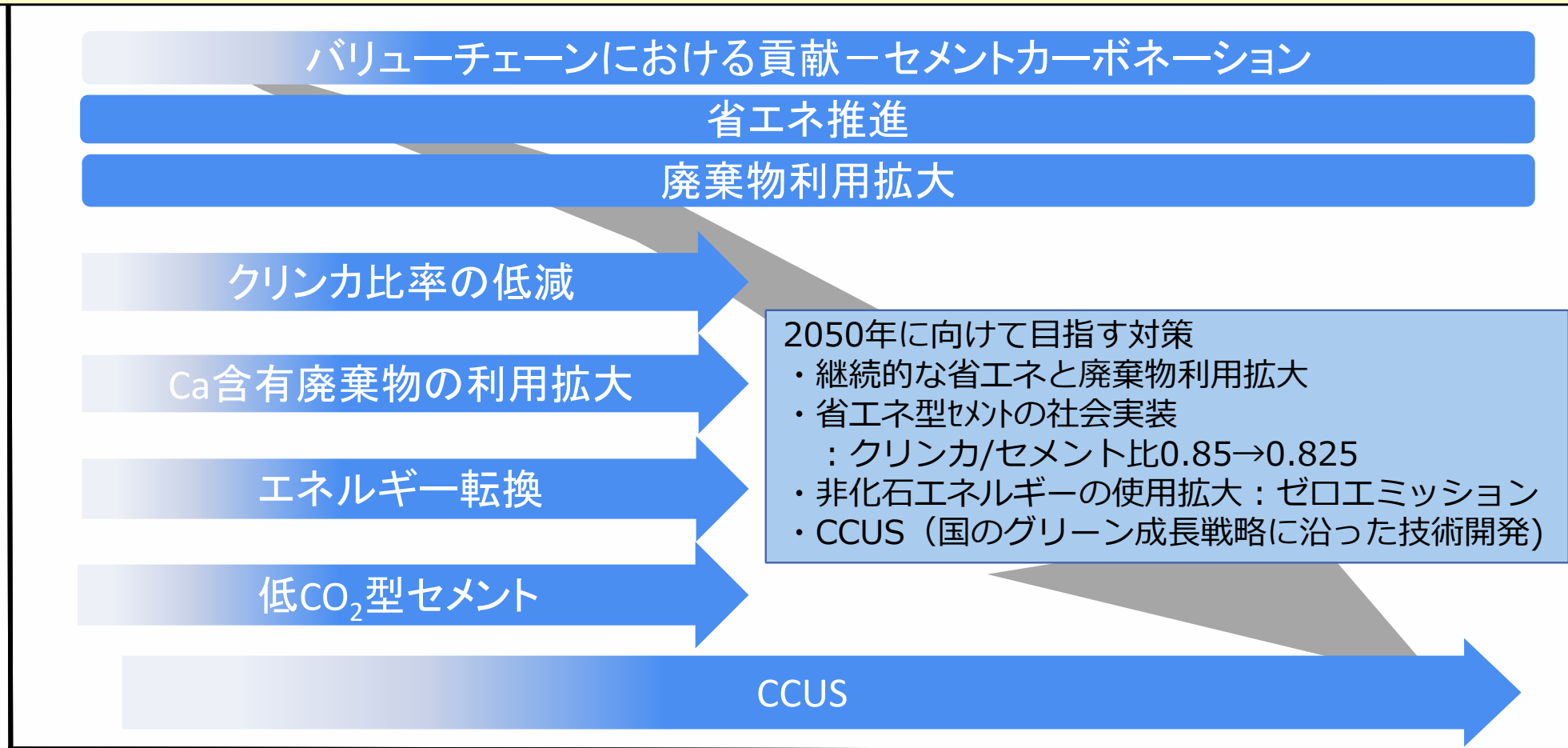
省エネ設備への投資状況	計(2013～2021年度)
省エネ設備の普及促進	40,466
エネルギー代替廃棄物使用拡大	23,641
その他	5,829
合計	69,936
売上高に占める省エネ設備投資率(%) (廃棄物、その他含む)	1.4

省エネ設備の導入見通し

設備名	廃熱発電	高効率クーラー	豎型原料ミル	豎型スラグミル
2013年普及率	64.1%	60.5%	41.2%	71.2%
2021年普及率 (2013年度以降の導入基数)	68.4% (2基導入)	69.2% (9基導入)	44.1% (0基導入)	83.4% (1基導入)
2030年まで導入予定	2基	16基	2基	1基

CNを目指すセメント産業の長期ビジョン

2020年3月、2050年の長期目標(温室効果ガス80%削減)や最終到達点としての「脱炭素社会」の実現に向けた「脱炭素社会を目指すセメント産業の長期ビジョン」を策定・発表。2022年3月に、2050年CNの実現に向けた長期ビジョンに改訂。



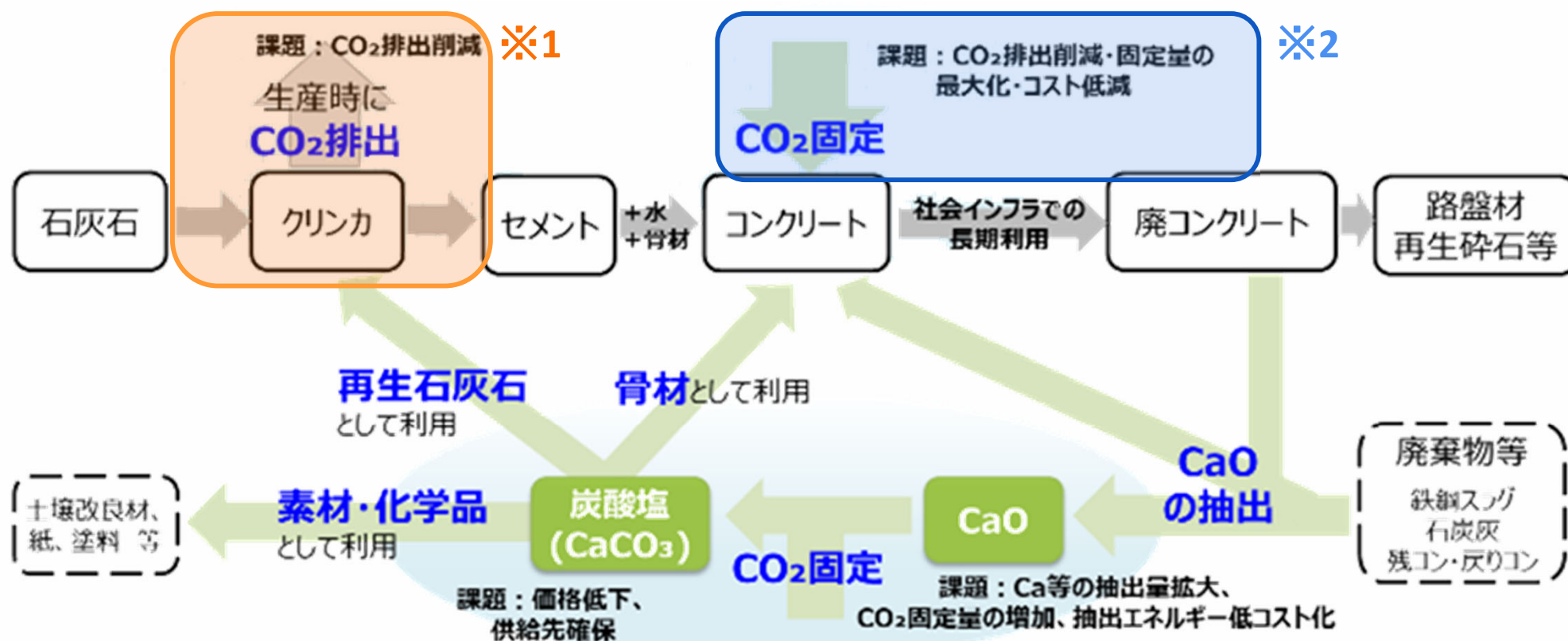
ステークホルダーと理解を深め、協力を得ながら、技術開発と各種対策の社会実装を進める。

会員会社は自社の強みを生かした技術開発を進めている。

グリーン成長戦略：セメント産業のCNに向けた今後の対策

セメント産業ではCCUSなどの研究開発に取り組んでいるが、現状では完全な排出削減は困難であり、継続的な研究開発の実施と、更なるイノベーションが必要と考えている。
2021年6月に閣議決定された、2050年CNに向けた政府の「グリーン成長戦略」において、コンクリート・セメント分野では、「製造プロセスにおけるCO₂回収技術の設計・実証」、「多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立」が位置づけられている。

GI基金事業におけるコンクリート・セメント分野の取組みの全体像

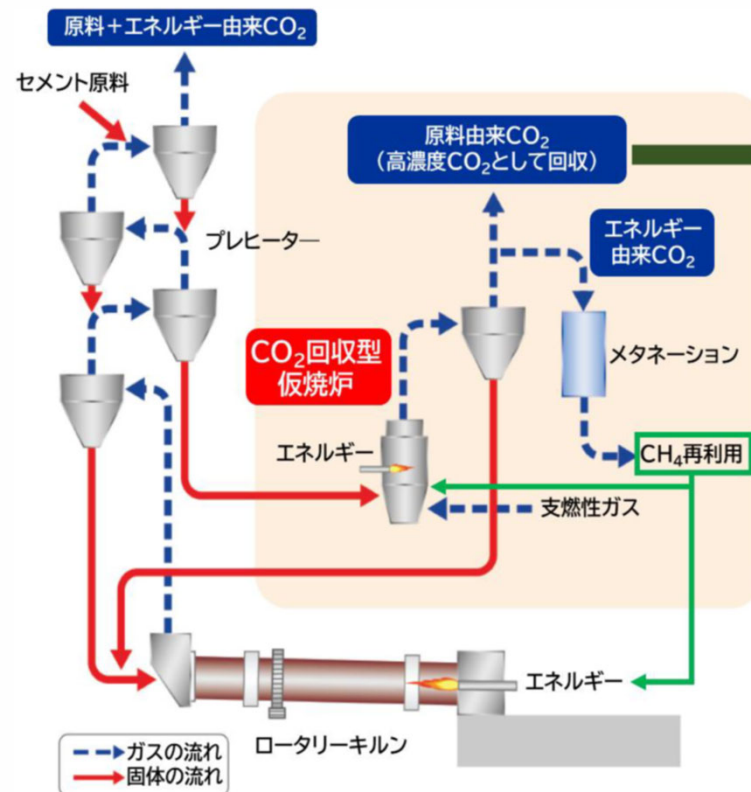


2050年CNに向けた対策①：製造プロセスの転換(GI基金事業)

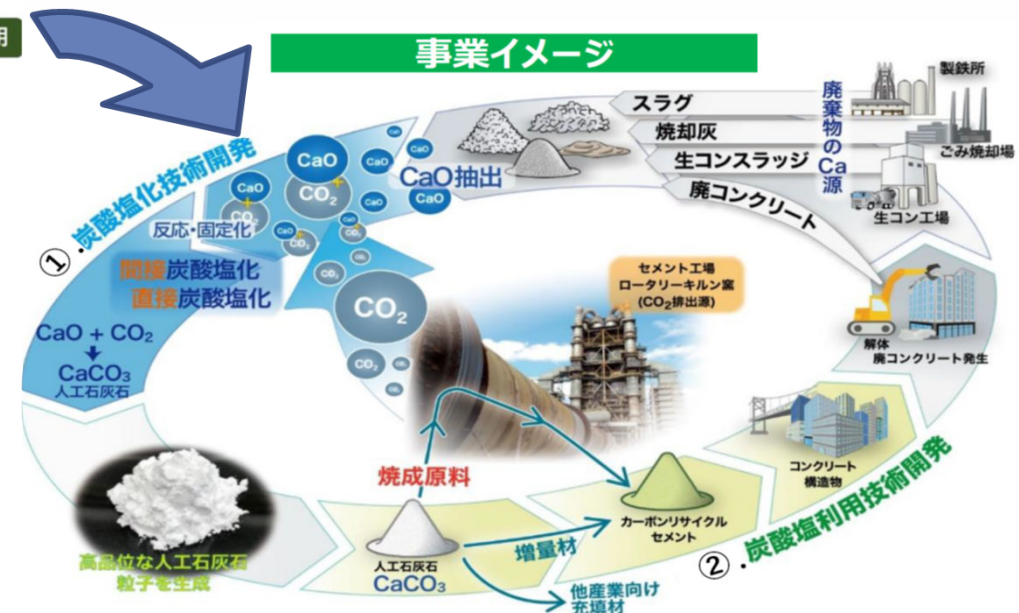
製造プロセスからのCO₂回収のため、焼成炉の前段であるプレヒーターからCO₂を直接回収する技術の確立を目指す。今後、既存のNSPキルンとのレトロフィットにより低コストで効率的にCO₂を回収する製造プロセスの開発を進める。

また、回収したCO₂と廃コンクリート等を原料として、石灰石の代替となる炭酸塩の生成技術及びカーボンリサイクルセメント製造技術の開発を進める。

二つの技術によりセメント製造プロセスにおけるCO₂リサイクルモデルの開発を実施する。



※1 CO₂回収型セメント製造プロセスの概念図
(太平洋セメント(株))

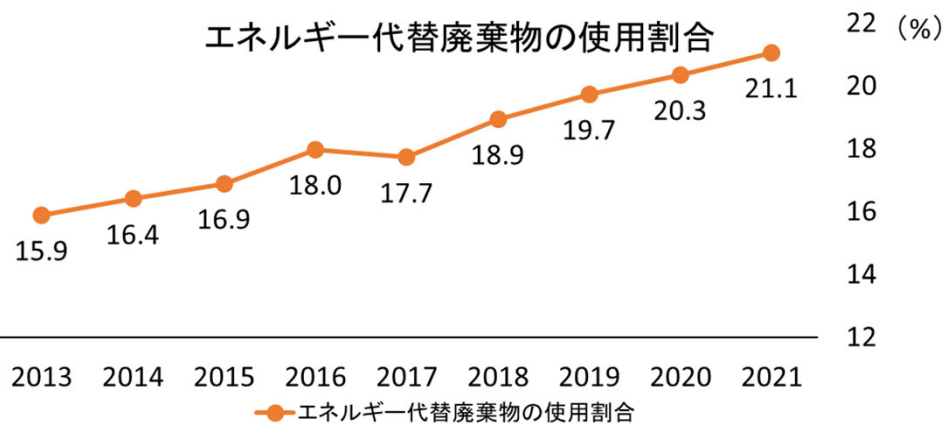


※2 多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立の
事業イメージ(住友大阪セメント(株))

2050年CNに向けた対策②： エネルギー転換の取組み(エネルギー起源CO₂削減対策)

セメント産業では、セメント焼成用のキルンの熱エネルギー及び自家発電の燃料として石炭を始めとした化石系のエネルギーを利用しており、その転換が求められる。
安定電源確保のため自家発電は必要で、廃熱発電の利用と共に、火力発電では既にバイオマス等の混焼による非化石エネルギーへの転換が一部進められている。

焼成用エネルギー



廃棄物を始めとした非化石エネルギーの使用拡大



イノベーションの実現により、将来的には水素、アンモニア、合成メタンなどの混焼により、ゼロエミッションを目指す。

自家発電のバイオマス利用



青海工場バイオマス発電設備
(デンカ(株))

栃木工場バイオマス発電設備
(住友大阪セメント(株))



CNに向けて、将来的にはゼロエミッション化を目指す必要がある。

循環型社会の構築に貢献

循環型社会の実現に向けて、セメント産業ではさまざまな廃棄物や副産物を、原料・熱エネルギーとして有効活用しています。その量なんと1年間に約2800万トン。

セメント1トンあたりの使用量は475kgにのぼります。

廃棄物・副産物は、製造工程において1450℃という高温で焼かれるため、ダイオキシンなどの有害物質も分解されます。これだけ大量の廃棄物を処理し、二次廃棄物を出さない産業は他にありません。

セメントはわが国の廃棄物処理問題に貢献するとともに、ダムや道路などのインフラ整備に欠かせない建設資材として安全・安心で便利な社会を支えているのです。

被災地の早期復旧を支援

災害時に大量発生する災害廃棄物は、被災地の早期復旧の妨げになります。セメント産業は東日本大震災や熊本地震において、発生した災害廃棄物を受け、セメントに変えて被災地をサポートしてきました。

また、環境省の災害廃棄物処理支援ネットワーク「D.Waste-Net」に当初から参画。災害発生時に各自治体と連携して、被災地の早期復旧を支援する体制を整えています。もしものとき、1日も早く元の生活を取り戻せるように、セメントづくりは社会の再建に欠かせない土台となっています。

セメントが、 日本を救う。