

中央環境審議会/大気・騒音振動部会/
大気排出基準等専門委員会資料

水俣条約を踏まえた大気汚染防止法改正 以降のセメント産業の取り組み

2023年11月13日

一般社団法人 セメント協会

一般社団法人 セメント協会の加盟会社

八戸セメント株式会社	株式会社デイ・シイ
日鉄高炉セメント株式会社	デンカ株式会社
日鉄セメント株式会社	麻生セメント株式会社
東ソー株式会社	UBE三菱セメント株式会社
株式会社トクヤマ	明星セメント株式会社
琉球セメント株式会社	日立セメント株式会社
荏田セメント株式会社	住友大阪セメント株式会社
太平洋セメント株式会社	合計16社
敦賀セメント株式会社	

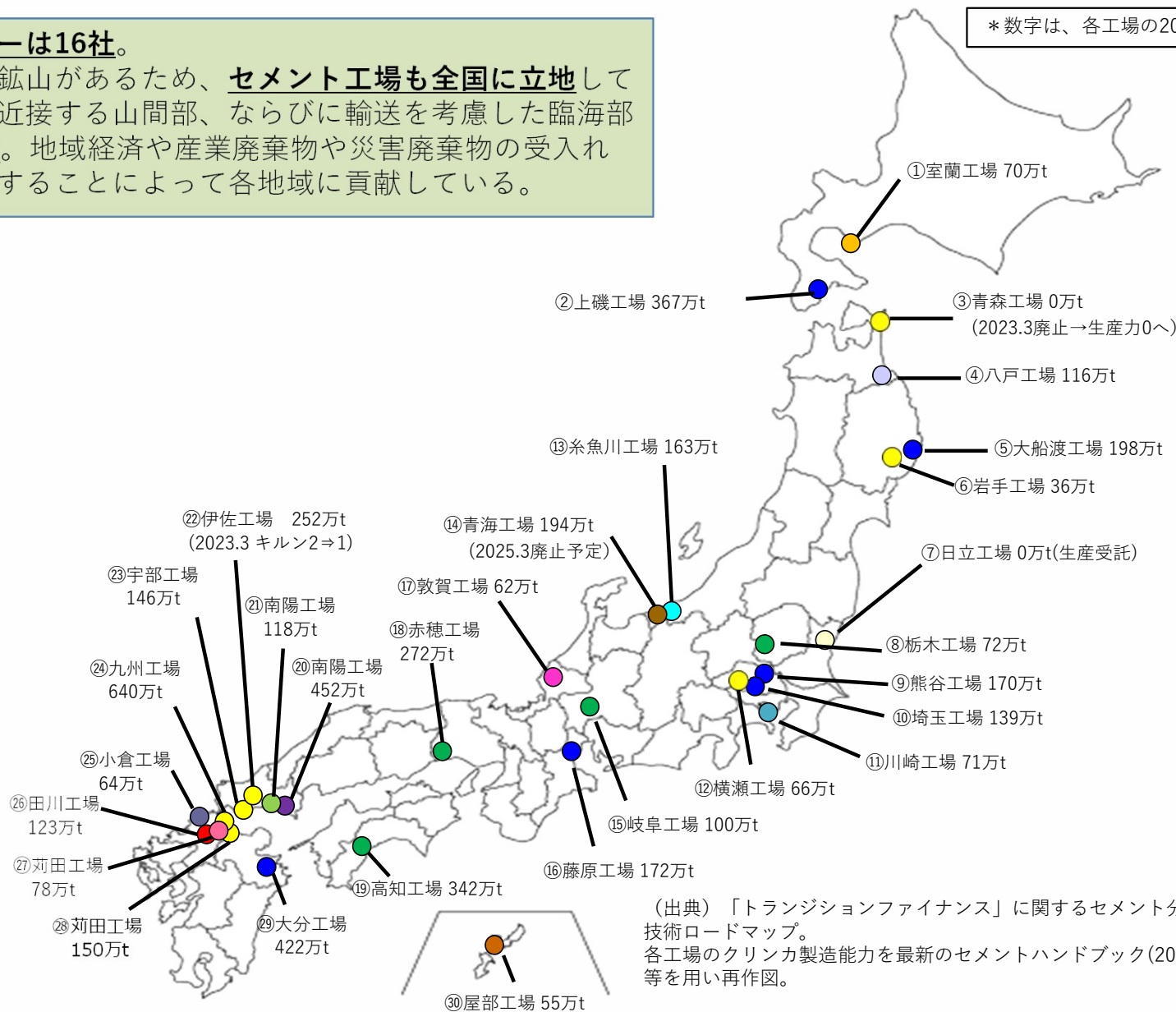
市場規模：5,855億円(セメント部門売上高) 2022年度

国内セメント工場の立地状況 (2023年度)

国内セメントメーカーは16社。
 全国に良質な石灰石鉱山があるため、**セメント工場も全国に立地**している。石灰石鉱山に近接する山間部、ならびに輸送を考慮した臨海部などに**30工場が点在**。地域経済や産業廃棄物や災害廃棄物の受入れの点などから、点在することによって各地域に貢献している。

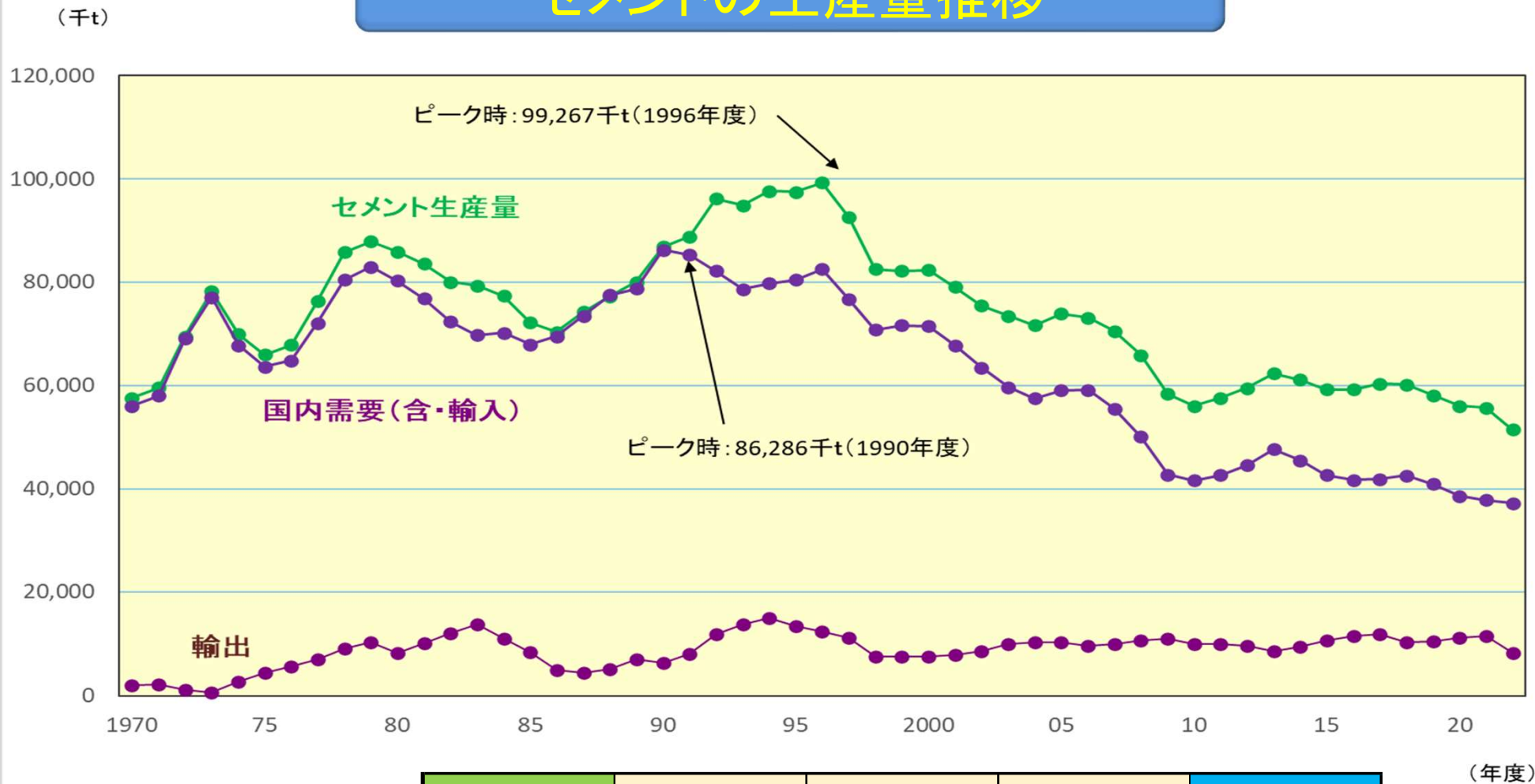
* 数字は、各工場の2023年度生産能力

- 1.日鉄高炉セメント ●
- 2.日鉄セメント ●
- 3.トクヤマ ●
- 4.琉球セメント ●
- 5.太平洋セメント ●
- 6.東ソー ●
- 7.デイ・シイ ●
- 8.敦賀セメント ●
- 9.明星セメント ●
- 10.デンカ ●
- 11.麻生セメント ●
- 12.荻田セメント ●
- 13.UBE三菱セメント ●
- 14.日立セメント ●
- 15.住友大阪セメント ●
- 16.八戸セメント ●



(出典) 「トランジションファイナンス」に関するセメント分野における技術ロードマップ。
 各工場のクリンカ製造能力を最新のセメントハンドブック(2023)のデータ等を用い再作図。

セメントの生産量推移



	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
セメント生産量	60,230 千t	58,135 千t	56,053 千t	55,741千t	51,482 千t
会社数	17社	17社	17社	17社	16社
工場数	30工場	30工場	30工場	30工場	30工場
キルン基数	51基	50基	50基	50基	50基

休止キルン: 3基 休止キルン: 4基 休止キルン: 4基 休止キルン: 4基 休止キルン: 4基

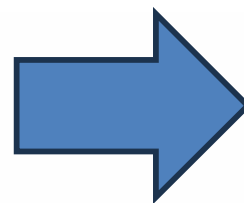
*出典:セメント協会:セメントハンドブック 2022年度、2023年度版より

セメントとは、クリンカとは

クリンカとは



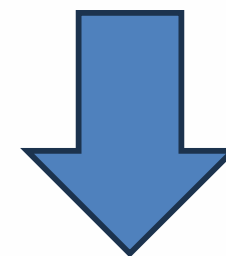
- 石灰石を主に粘土、珪石等を調合したものが原料。
- それを高温焼成し、急冷することで作られる。



セメントとは



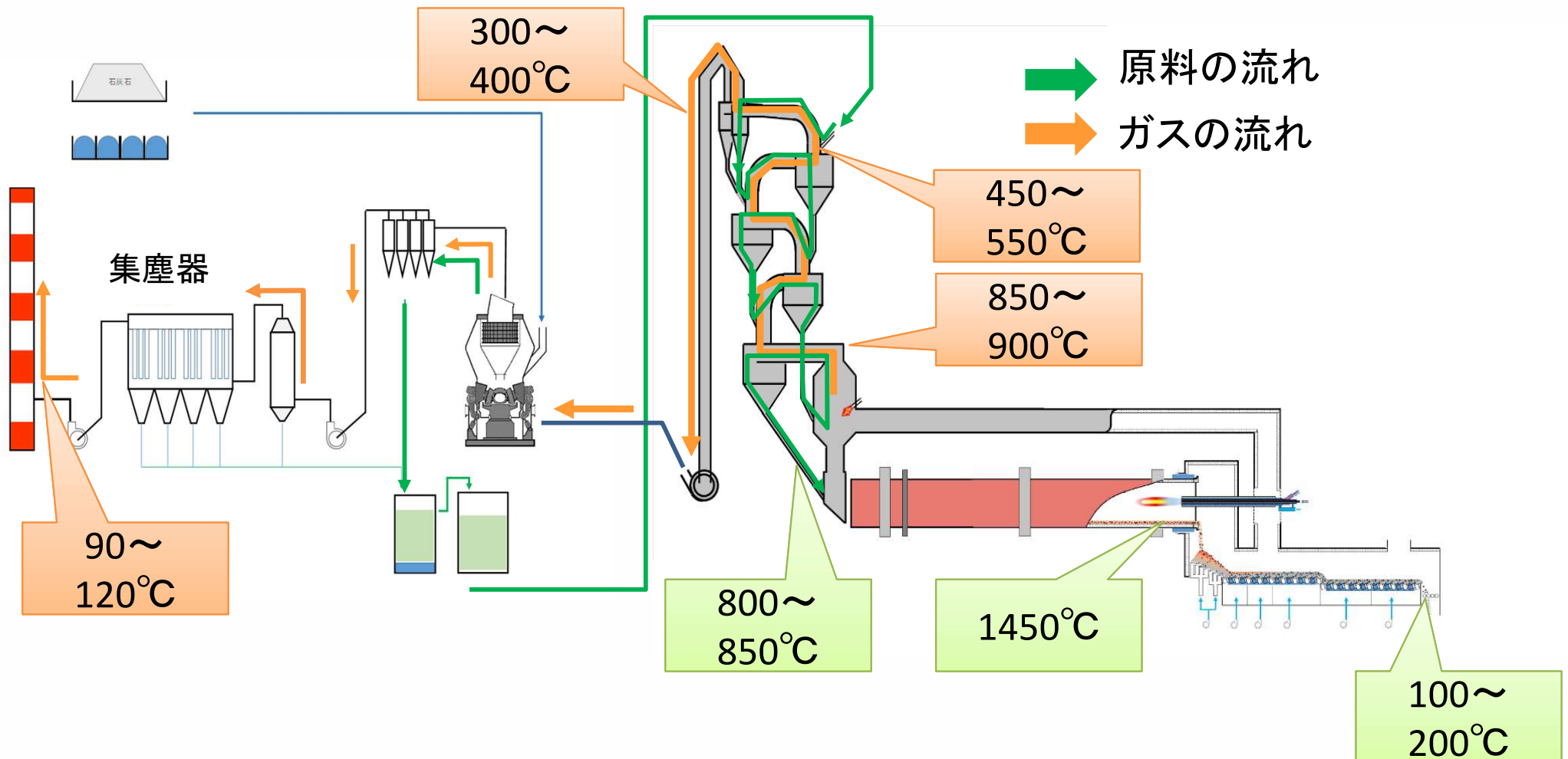
- クリンカを粉砕し、石こうを加えたもの。
- 水と反応して固まる性質を持つ。



セメントはモルタルやコンクリートの一材料として、
構造物の建設等に用いられている。



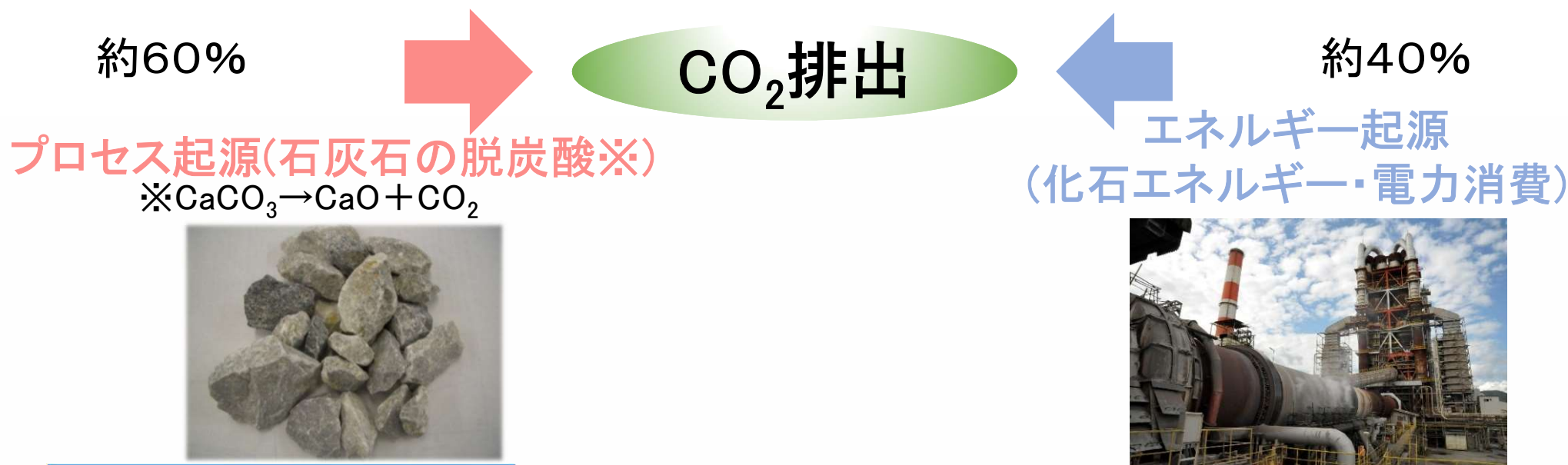
セメントクリンカー製造工程例



セメント1tをつくるのに必要な原料原単位・熱エネルギー原単位 (2022年度)

				投入原単位 [kg/t]	備考
原料	セメント 製造	クリンカ 製造	石灰石類	1,206	主に天然由来
			粘土類	225	ほぼ廃棄物由来
			珪石類	70	主に天然由来
			鉄原料	30	廃棄物由来
			小計	1,531	
			石こう	37	ほぼ副産物由来
		小計	1,568		
熱エネ ルギー		石炭、石油コークス (石炭換算)	112	灰分は原料として取込 熱エネ代替廃棄物含む	
合計				1,680	

セメント産業からの二酸化炭素排出の現状



2050年に向けて目指す対策

【エネルギー起源二酸化炭素の削減】

- ・省エネとエネルギー代替廃棄物の利用拡大とクリンカ/セメント比の低減による効果。
- ・焼成エネルギー: 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。
- ・自家発電: 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。

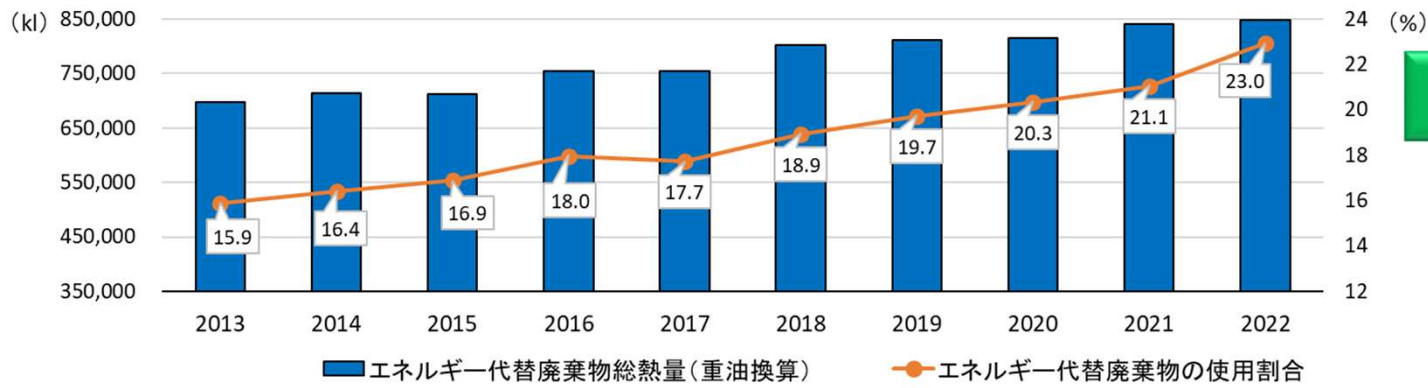
【プロセス起源二酸化炭素の削減】

- ・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/セメント比の低減を目指す。
- ・セメントカーボネーションにより二酸化炭素が固定されるものをセメント産業の貢献として示す。

【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】

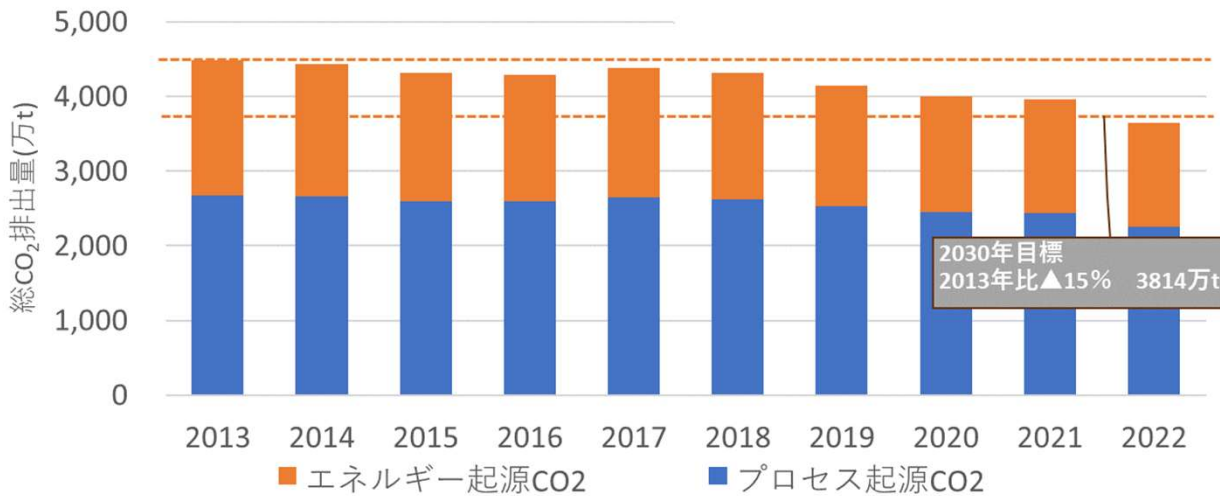
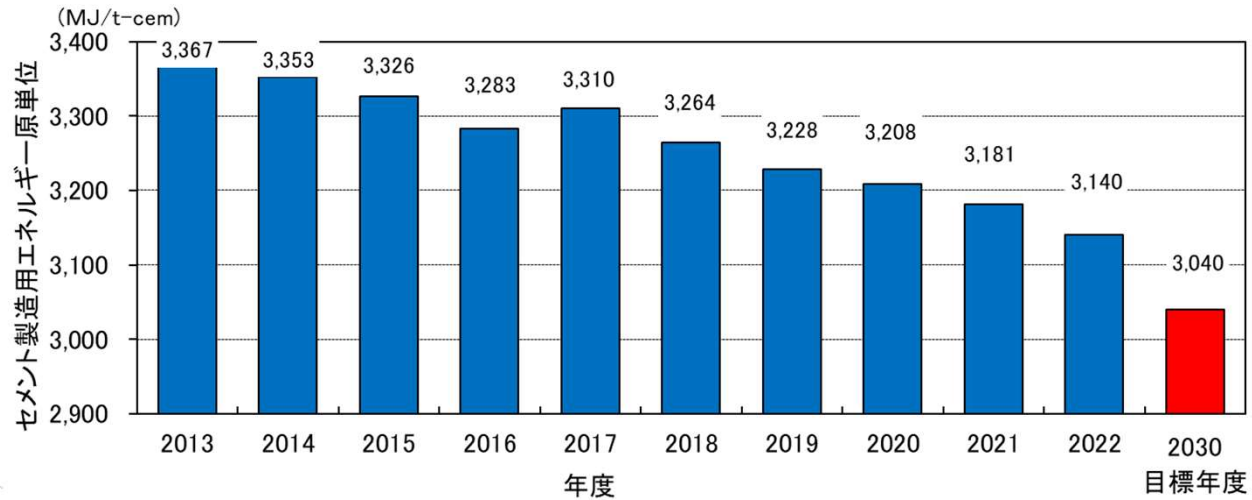
- ・国のグリーン成長戦略等に沿いながら、技術開発を推進し、二酸化炭素の削減を目指す。

CN行動計画の進捗：エネルギー原単位と総CO2排出量の削減



エネ代替廃棄物の使用拡大

セメント製造用エネルギー原単位

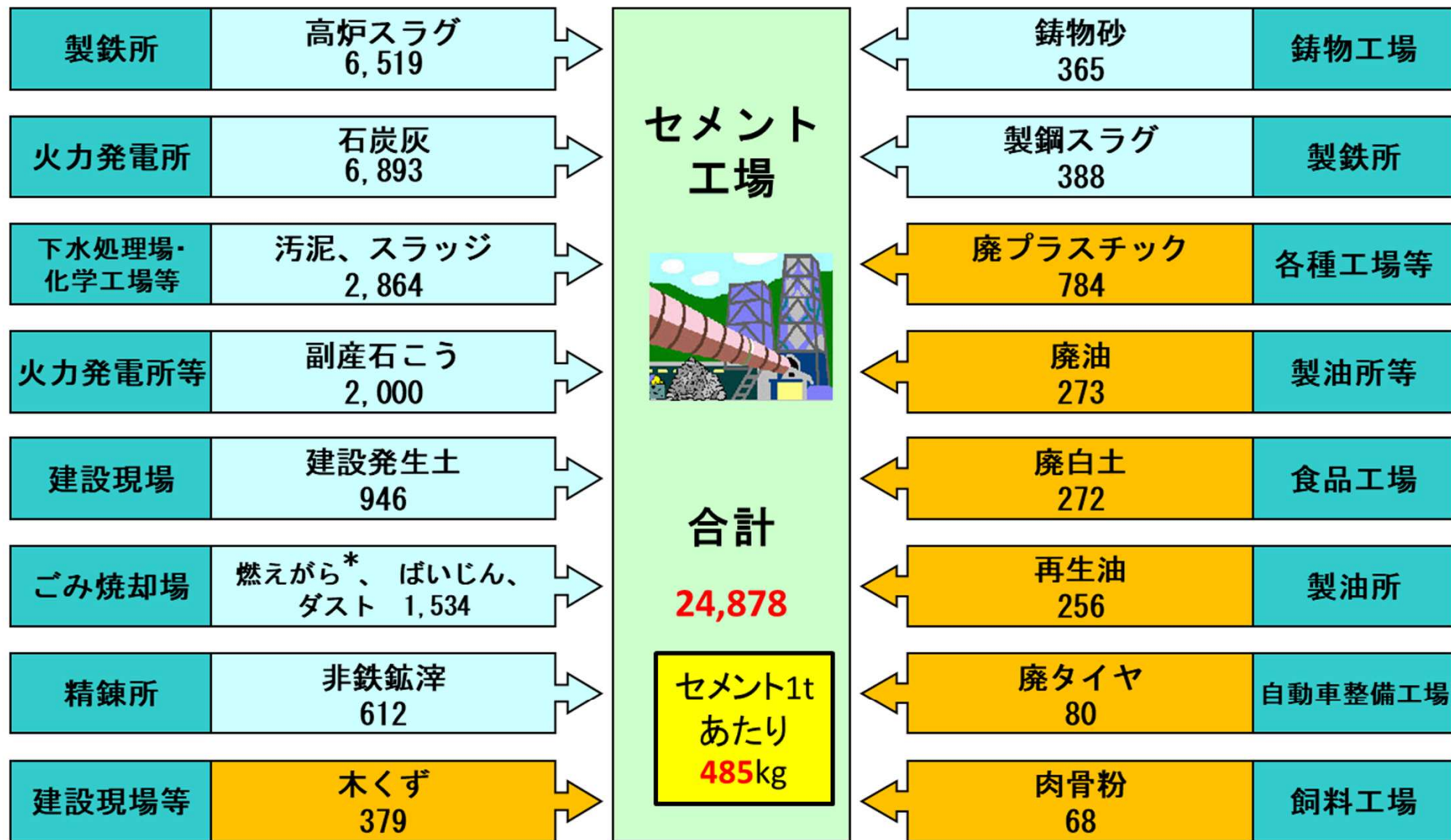


総CO₂排出量

セメントの製造における廃棄物・副産物の利用

(2022年度の実績)

(単位 : 1,000トン)



ガラスくず等:142

RDF & RPF:39

ボタ:0

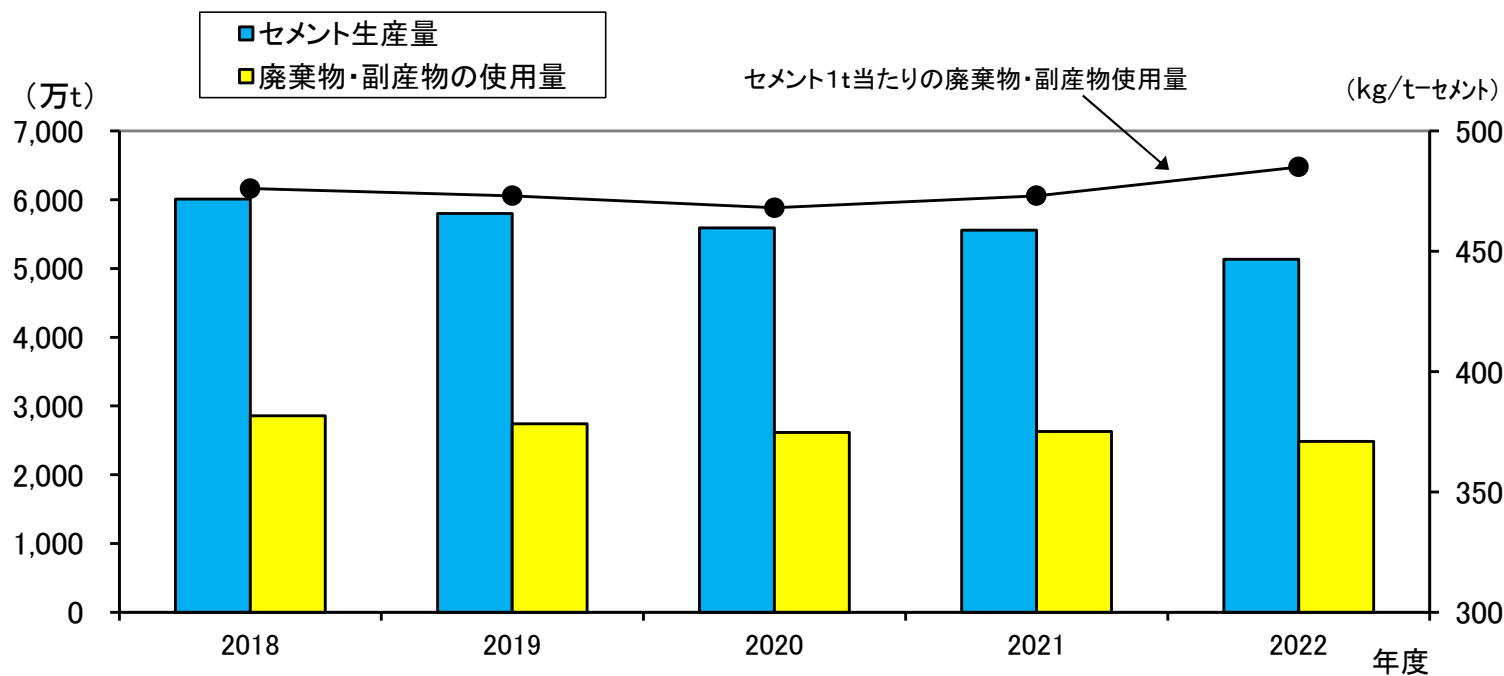
他:462

* : 石炭灰を除く

受入量の出典 : セメントハンドブック (2023年度版)

廃棄物・副産物の利用状況

	2018年度	2022年度
総使用量	28,583千 t	24,878千 t
セメント生産高	60,074千 t	51,339千 t
セメント1 t 当たりの使用量 (kg/ t)	476kg	485kg

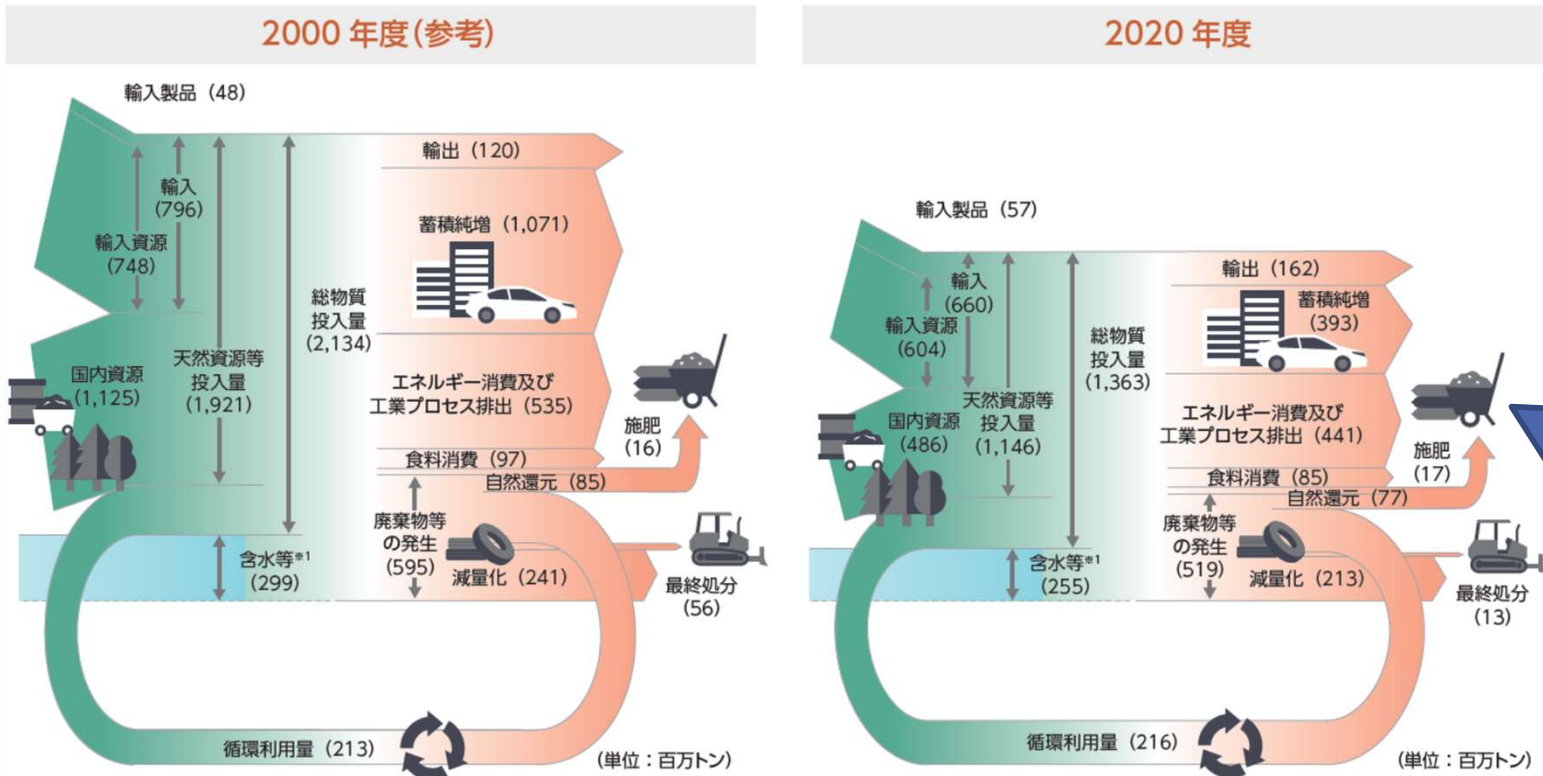


* 出典:セメント協会：セメントハンドブック 2023年度版より

セメント産業の循環型社会構築に向けた貢献

セメント産業は、日本の廃棄物総量の5%（循環利用の10%）を処理し、循環型社会構築に大きく貢献。

我が国の物質フローと廃棄物のセメント資源化



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27百万トンを資源化（全体の約5%：循環利用量の約10%に相当）※2

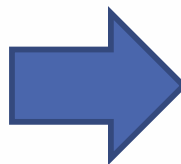
※ 含水等：廃棄物等の含水等（污泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ）及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入（鉱業、建設業、上水道業の污泥及び鉱業の鉱さい）

出所：令和5年版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書 p.146

最終処分場の延命効果

セメント産業が廃棄物・副産物を受入処理している現状での産業廃棄物の最終処分場の残余年数

16.8年（環境省発表、2020年4月1日現在）



仮に、セメント産業が全ての廃棄物・副産物の受入をやめた場合、その残余年数は

およそ5年 <セメント協会試算値>

循環型社会構築に向けた取組み 水俣条約への対応について

【会員会社への周知】

- ・天然原料の自主調査
- ・廃棄物受け入れに際しては、必要に応じて廃棄物データシートによって水銀に関する情報提供を排出元をお願いする。

このことは、右に示すように文書をもって会員会社に対する周知を行った。

セメント協会会員会社各位

水銀に関する水俣条約への対応に関するお願い

2016年10月4日
一般社団法人 セメント協会

日本政府は2016年2月に水銀に関する水俣条約を締結し、それに伴う国内対策等について整備を進めてきております。その中で、大気への排出に関しては、大気汚染防止法が、2015年6月に改正され、2018年4月1日に施行予定になっております。同法の施行に際しましては、セメントクリンカー製造施設に排出基準が設定されますので、会員会社各位におかれましては、法令の遵守に努めていただきますようお願い申し上げます。

今回の改正において、環境省が定めた排出基準値は厳しいものであり、法令遵守のためには、製造時に混入してくる水銀量を把握する必要がある工場が出てくる可能性がございます。

水銀排出濃度に対しては、セメントの製造に使用する天然の原材料が影響を与えておりますが、一方で、廃棄物からの影響も無視できないことが、これまでの調査で判明しております。また、天然の原材料については自主的な調査で実態を把握することができるものの、廃棄物については、多品種であり、かつ多量であることから、自主的な調査では実態を把握することが困難な状況にあると思われまます。

そこで、会員各社におかれましては、セメント製造用に廃棄物を受け入れる際に、水銀が含有していると思われる廃棄物に対し、必要に応じて、排出事業者様に提出いただく廃棄物データシート等を用いて情報を共有することによって、キルンに混入される水銀量の把握をお願いします。

本廃棄物データシートの活用は、環境省の「水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について（一次答申）」に記載されております、既存施設に想定されたBAT*「水銀含有量が少ない原料・燃料等を選択すること」に該当します。

なお、得られたデータにつきましては、今後の排出特性の基礎データとして、ご提供をお願いする場合がございますので、予め含み置き願います。

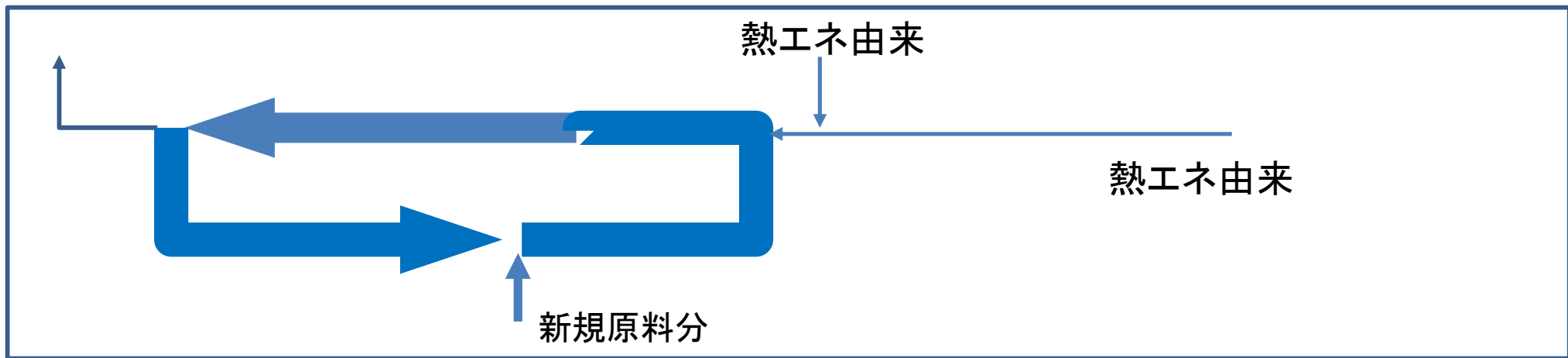
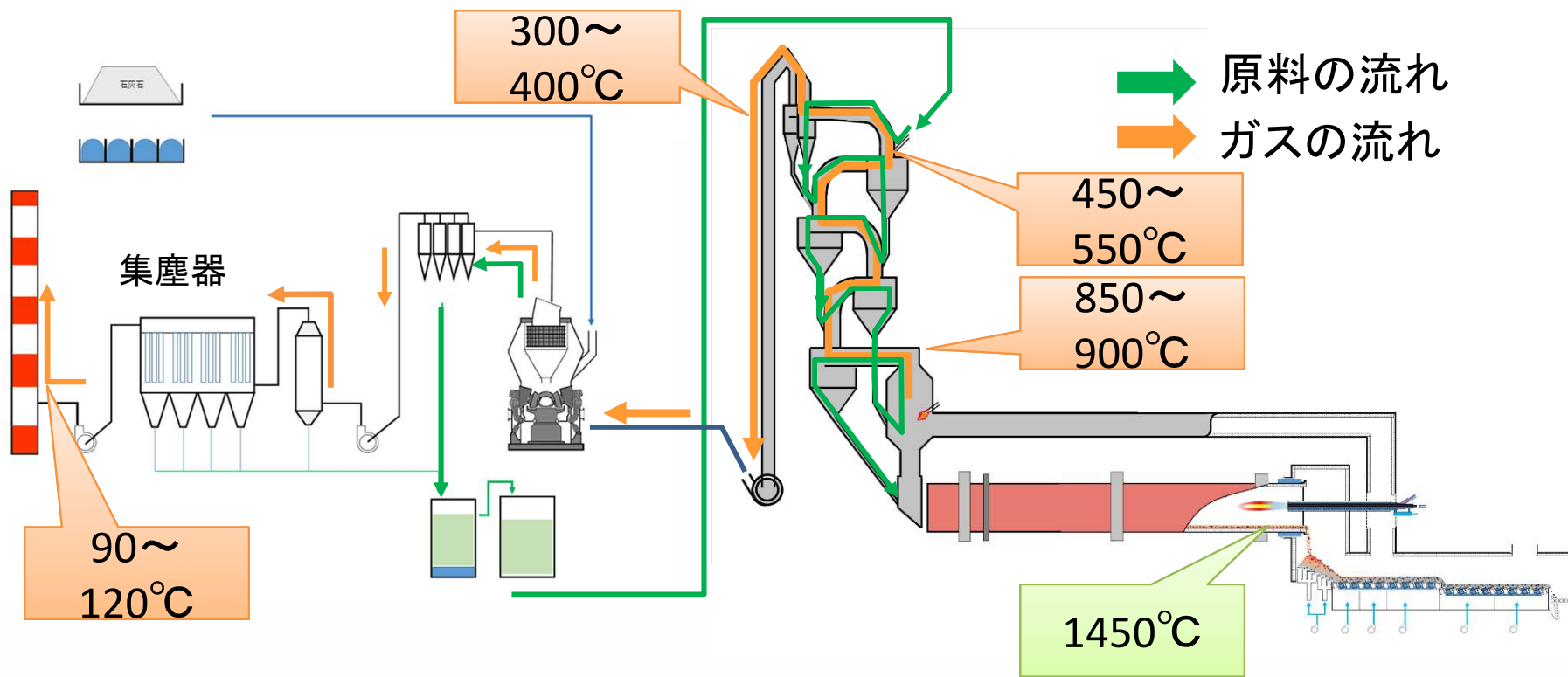
趣旨をご理解のうえ、ご協力いただけますと幸いです。

宜しく願い申し上げます。

以上

*BAT (Best Available Techniques) :利用可能な最良の技術

セメントクリンカーの製造設備における水銀の挙動イメージ



セメントクリンカー製造施設に係るBAT/BEP

*第1回大気排出基準等専門委員会 資料5を基に作成
<https://www.env.go.jp/council/07air-noise/y0710-01/900426598.pdf>

<p>一次的措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・原料及び燃料中の水銀濃度限度値の利用 ・投入物の品質保証システムの利用(特に原料及び燃料から発生する廃棄物について) ・水銀濃度の低い投入物の利用、水銀濃度の高い廃棄物の利用回避 ・砕石中の水銀濃度が異なる場合は、選択的採鉱 ・石灰石中の水銀濃度を考慮した新規施設の立地選定
<p>二次的措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ダスト・シャトリング及びダストの回収 ・ダスト・シャトリング及び吸着剤投入 ・集じん後の吸着剤投入および吸着剤回収のためのバグフィルター
<p>複数汚染物質抑制措置</p>	<p>SOx及びNOxの除去に設置された大気汚染物質抑制措置での水銀捕集による相乗効果</p>

水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について(第一次答申より抜粋)

国内のセメントの生産工程では、ばい煙の排ガス処理のため、集じん設備が設置されているが、セメントの品質を確保するため、ダストシャトリングをしていない。また、セメントキルダストを外部に処理委託せず、内部で循環させているため、既存の排ガス処理設備による水銀の大気排出抑制の効果が期待できない。既存施設に対するBATは、「**水銀含有量が少ない原料・燃料等を選択すること**」を想定した。ただし、既存施設については、主原料である石灰石の採掘場所の近傍に立地しており、石灰石の水銀含有量が低い原料に変更することが困難な場合が想定される。このような特殊事情が認められる場合には、「**可能な限り水銀含有量の低い原料・燃料等を選択すること**」を想定した。

セメント業界におけるBAT/BEPに基づいた排出抑制対策について

- ・首記に関し、BAT/BEP ガイダンス案にいくつか示された対策の中で、既存設備については「水銀含有量の低い原料を選択する方法」が「水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について(一次答申)」において示された。その後、BAT/BEPに関する新たな技術はこの5年間では確認出来ておらず、セメント業界は引き続き「水銀含有量が少ない原料・燃料等を選択すること」で対応していく所存である。
- ・水銀含有量の低い原料を選択することに関し、前述の通り、廃棄物はデータシートにより管理を行うが、主たる天然原料の石灰石は使用原単位がセメント1tあたり1,200kg程度と多く、水銀排出量への影響が大きい。多くのセメント会社は自社鉱山等、特定の採石場から調達していることが通常で、水銀含有量の少ない石灰石への変更が困難な状況は今後も継続することから、**経過措置の継続**をお願いしたい。