

## セメント産業における 廃棄物・副産物の有効利用について

2020年10月22日

一般社団法人 セメント協会  
生産・環境委員会 委員長 不死原 正文

# セメント産業の循環型社会構築に向けた役割

ゴミを生かす



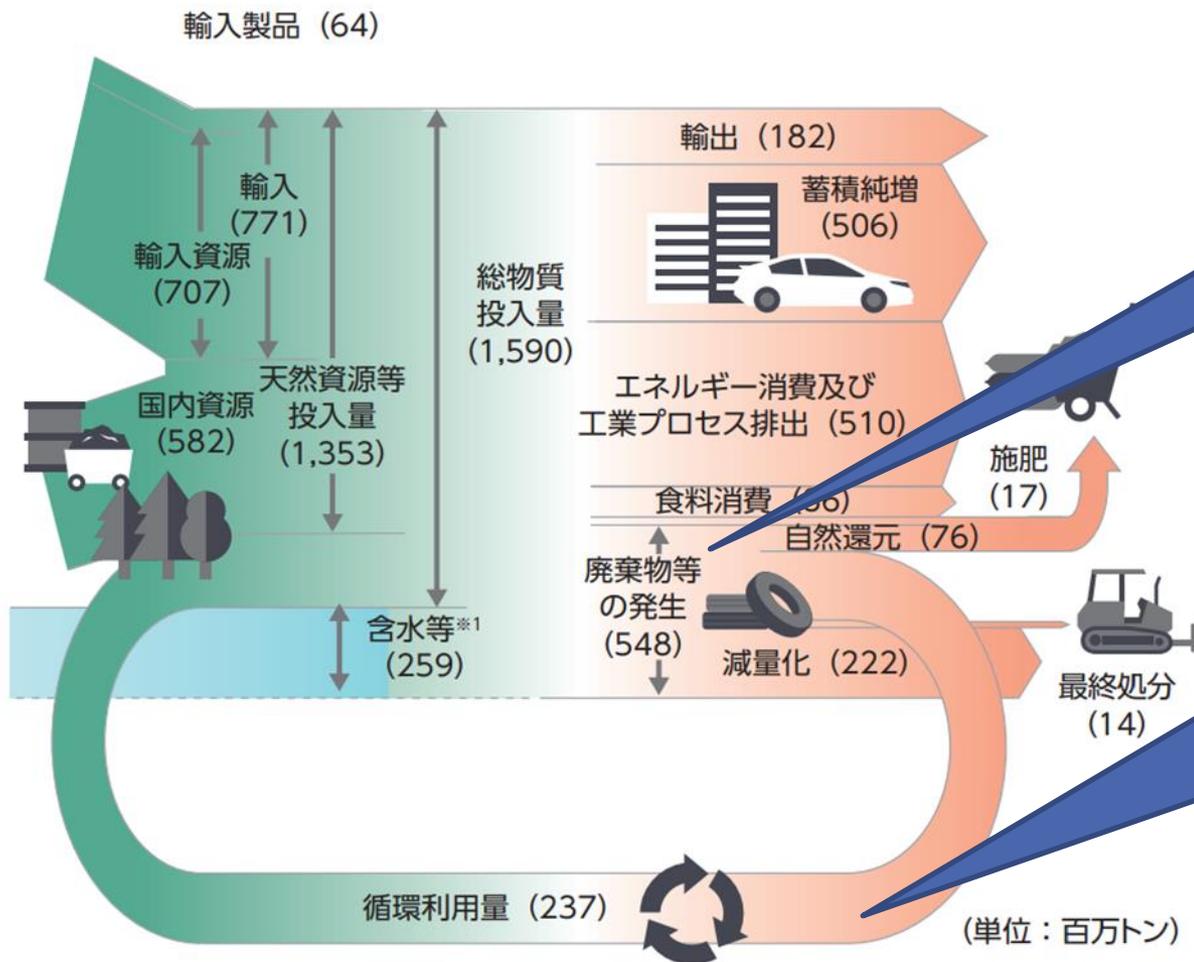
## 静脈産業として

廃棄物を無害化処理し  
セメントの原料や熱工  
エネルギーの代替として  
有効活用

## 動脈産業として

社会に必要な基礎素材  
であるセメントを安定  
供給（廃棄物もセメン  
トに生まれ変わる）

# 我が国の物質フローと廃棄物のセメント資源化（2017年度）



548百万t/年の廃棄物などが発生

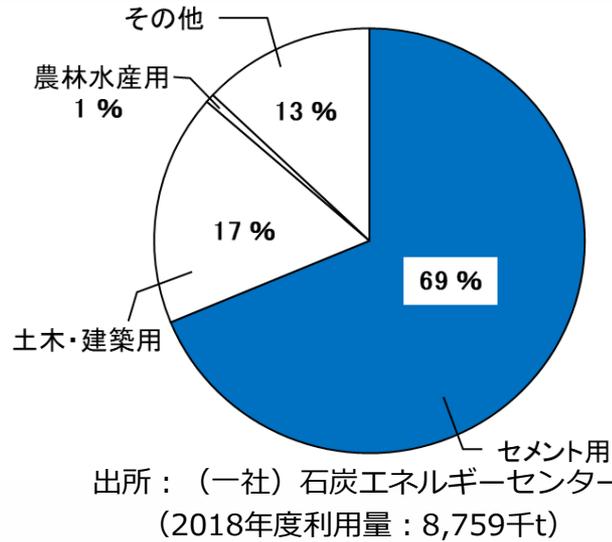
237百万t/年の廃棄物が循環利用。  
うち、26百万t※2がセメント資源化（全体の約1割に相当）

※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）

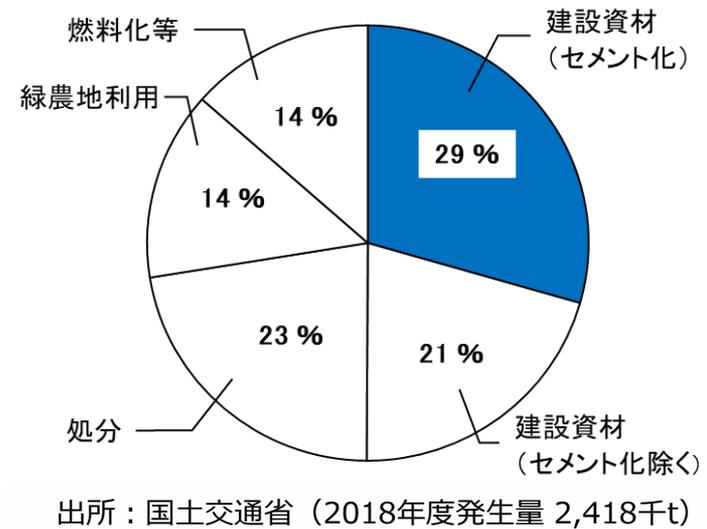
※2：2017年度のセメント産業の廃棄物・副産物使用量は約2800万tであるが、本物質フローの“廃棄物等”に建設発生土は含まれていないため、その分は除外した。

# 社会インフラから排出される廃棄物の処理

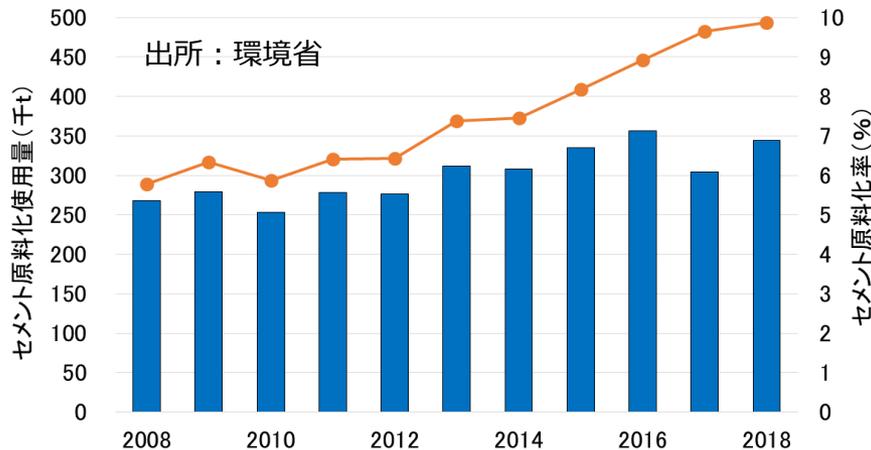
## 石炭灰の有効利用状況



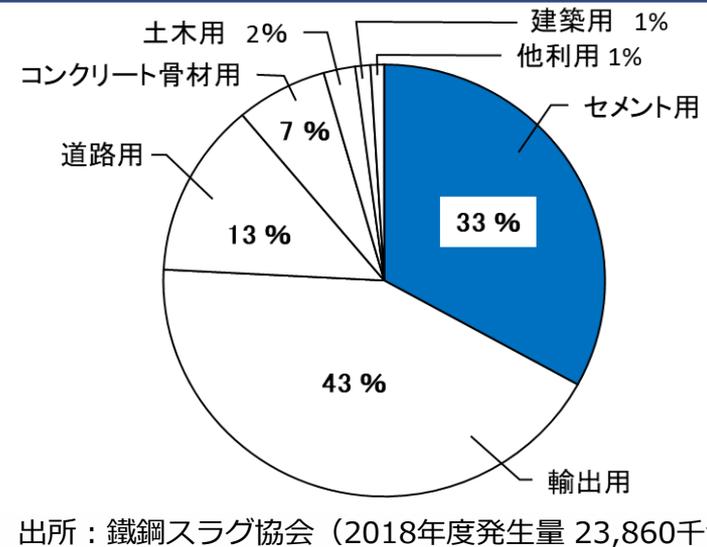
## 下水汚泥の有効利用状況



## 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

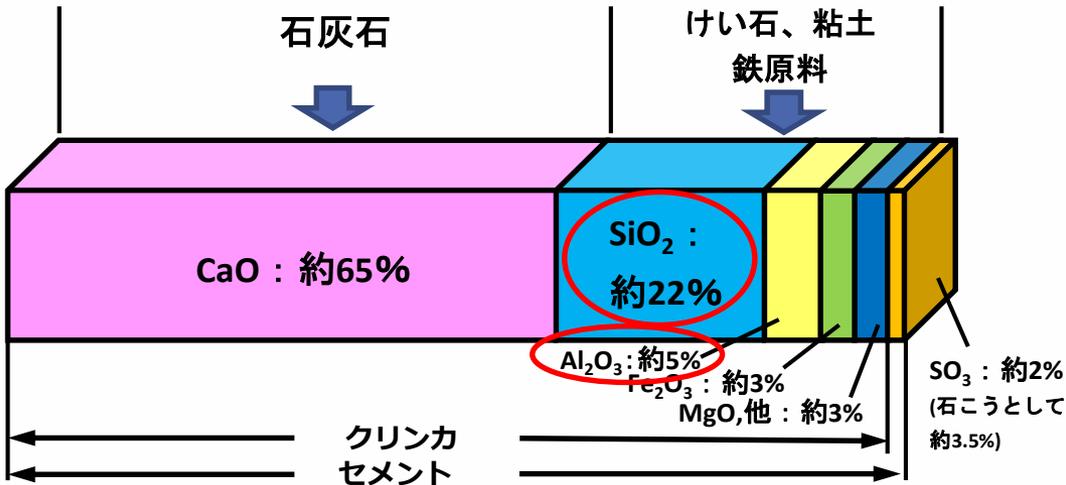


## 高炉スラグの有効利用状況



# 原料代替となる廃棄物・副産物とクリンカ組成の関係

社会インフラから排出される廃棄物の多く（下水汚泥、石炭灰、都市ゴミ焼却灰など）は天然粘土と組成が似ており、その代替として使用でき、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の供給源となる。



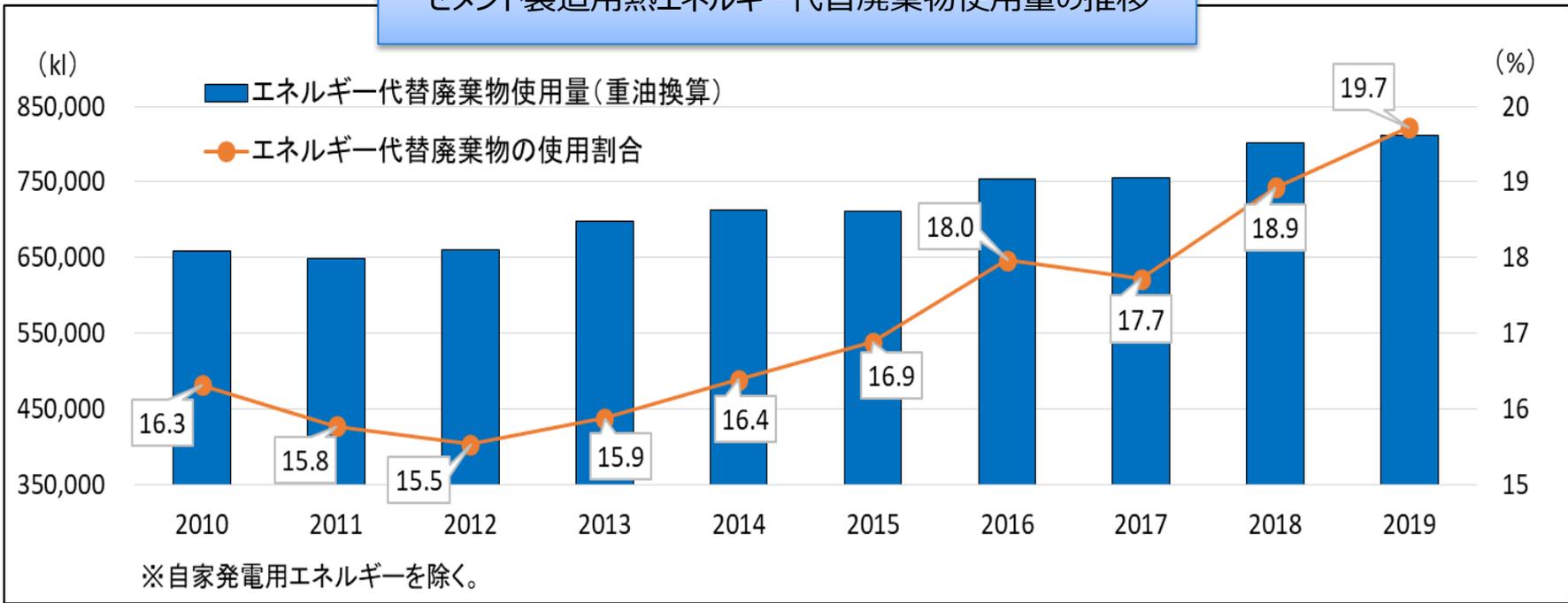
クリンカ原料	酸化カルシウム(CaO)	二酸化けい素( $\text{SiO}_2$ )	酸化アルミニウム( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	酸化鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	
【天然】 粘土	~5%	40~80%	10~30%	3~10%	
【産業廃棄物】	石炭灰	5~20%	40~65%	10~30%	3~10%
	焼却灰	20~30%	20~30%	10~20%	~10%
	下水汚泥	5~30%	20~30%	20~50%	5~10%

産業廃棄物の化学組成が天然の粘土の化学組成に近く、クリンカ原料として使用する粘土類のほとんどを廃棄物に置き換えることが出来ている。

# 熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移

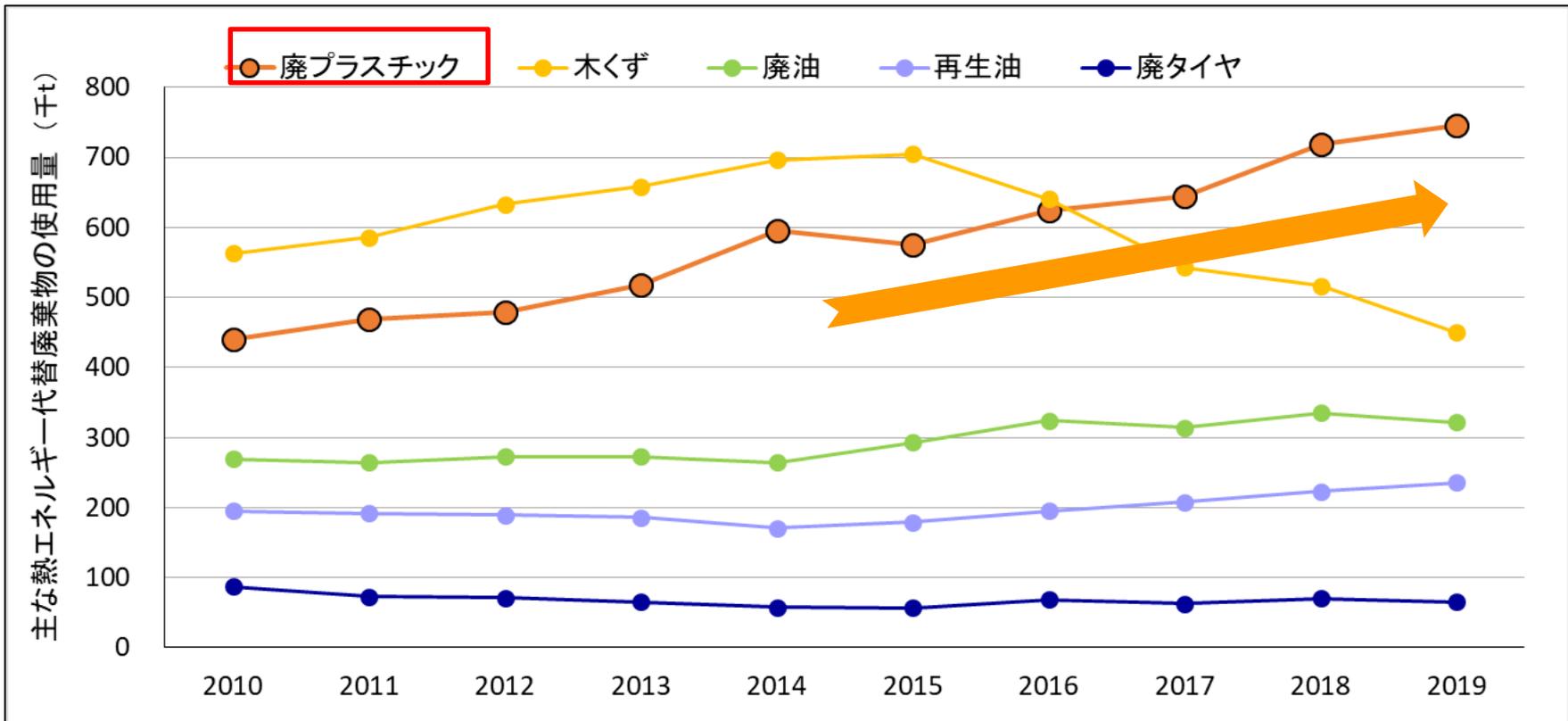
・熱エネルギー代替廃棄物の使用割合が近年伸びている。

セメント製造用熱エネルギー代替廃棄物使用量の推移



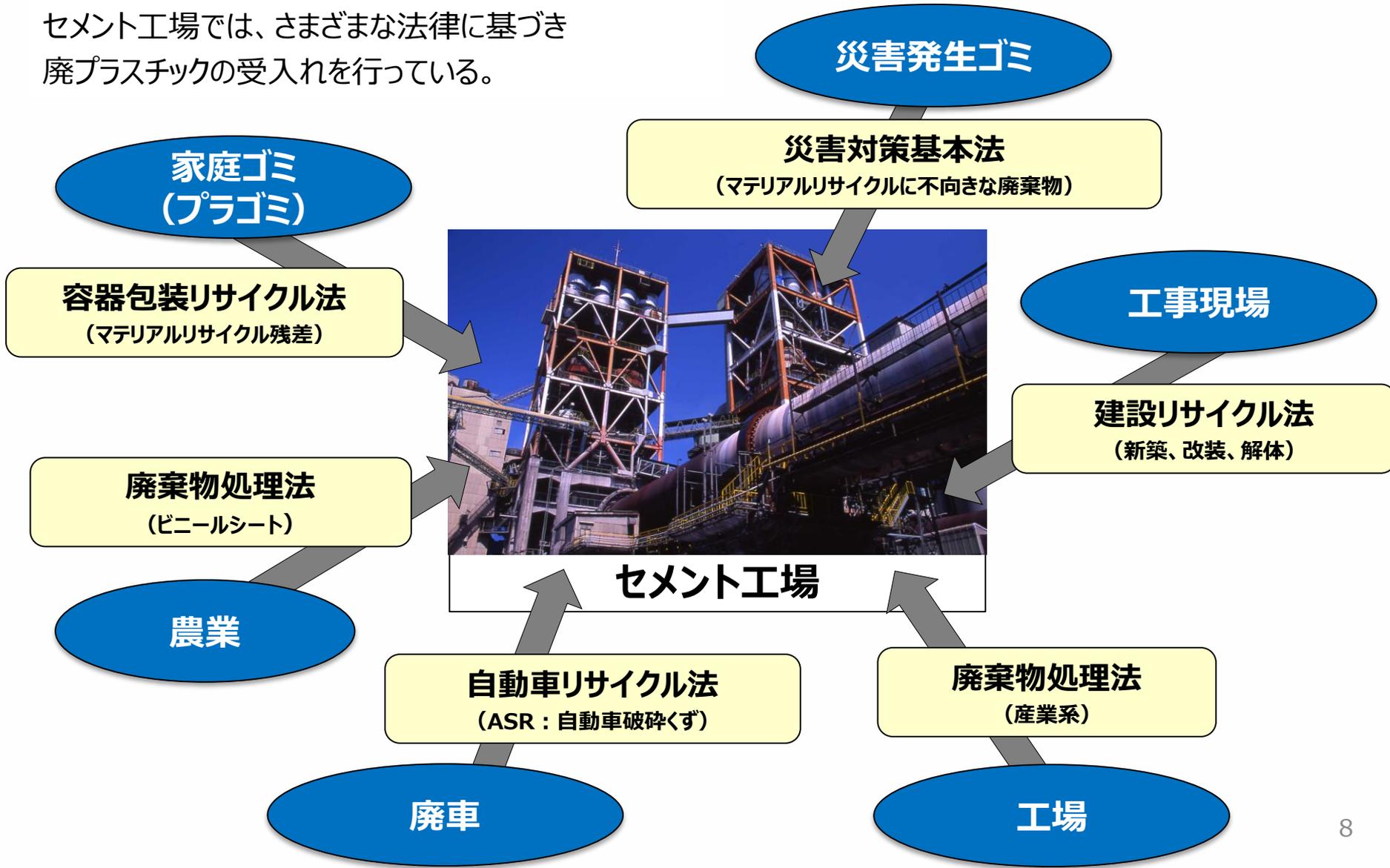
# 主な熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移

主な熱エネルギー代替廃棄物の使用量の推移 (単位: 千t)

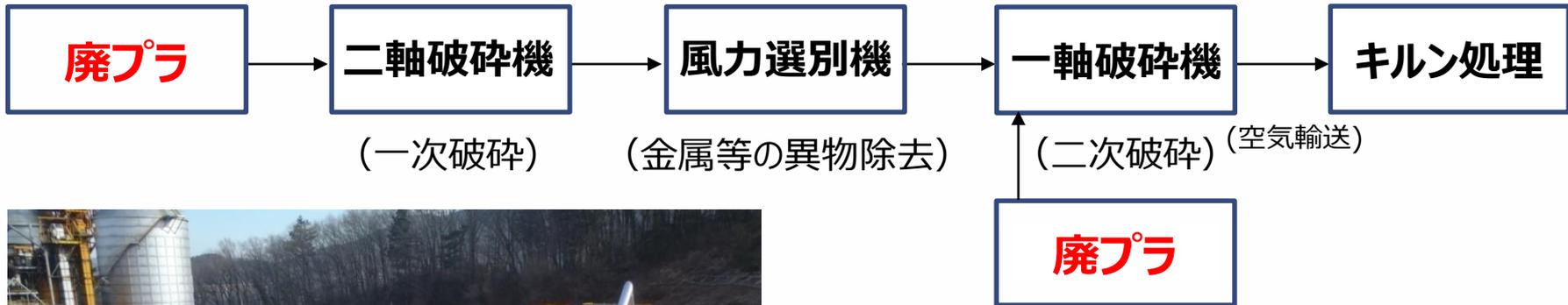


# セメント工場で受け入れている廃プラスチックの由来

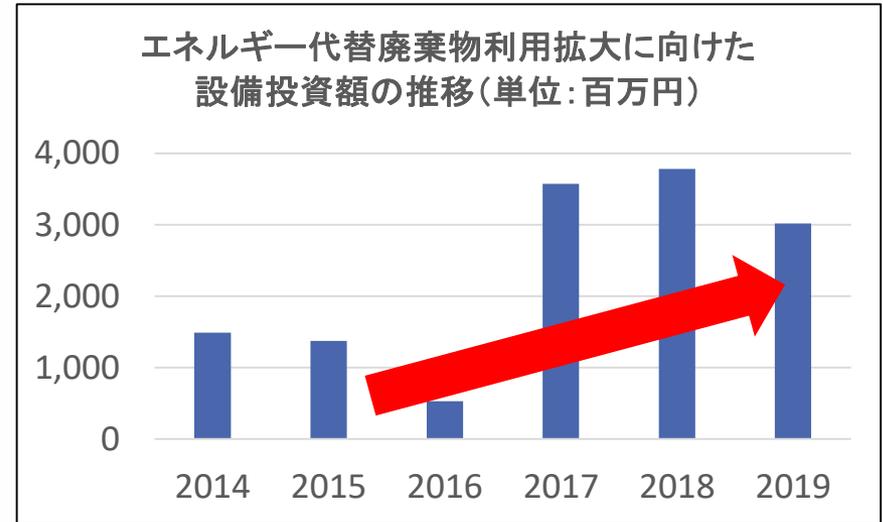
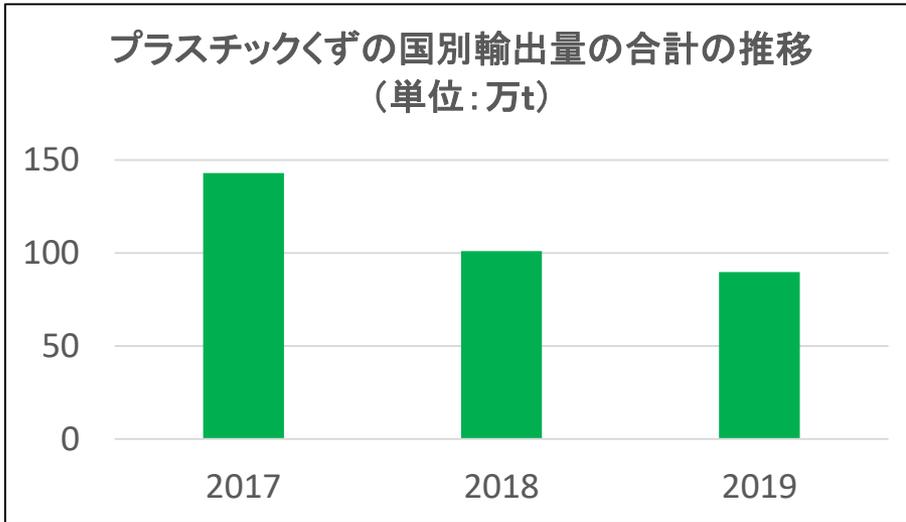
セメント工場では、さまざまな法律に基づき  
廃プラスチックの受け入れを行っている。



# セメント工場における廃プラスチックの前処理工程例



## 廃プラスチックの利用拡大に向けて



出典:環境省 <https://www.env.go.jp/press/files/jp/114077.pdf> を元に作図

一部の国々の輸入規制によって廃プラスチック輸出量が減少し、今後は、国内滞留量が増加することが想定される。

廃プラスチックの利用拡大に向け、前処理設備をはじめとして、エネルギー代替廃棄物利用拡大に向けた投資は、近年、拡大傾向にある。

セメント製造におけるエネルギー代替廃棄物の利用率が向上してきている。

## 災害廃棄物の処理に向けたセメント産業の支援

### 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	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19号	土砂、稲わら、木くず
	処理量合計	157万 t

セメント工場では、これまでに左記の災害において発生した廃棄物の受入れを行っており、D.Waste-Net(災害廃棄物処理支援ネットワーク)発足後は、その一員として参画し、より一層、復旧・復興への協力を努めている。

災害廃棄物処理については、地元自治体と協定を結んでいる工場もある。

## 近年の災害により発生した廃棄物処理支援



2016年の糸魚川市駅北大火により発生した「廃材」の受入処理



2018年の西日本豪雨により発生した「がれき」「土砂」の受入処理



2019年の令和元年台風19号により発生した「稻わら」の受入処理

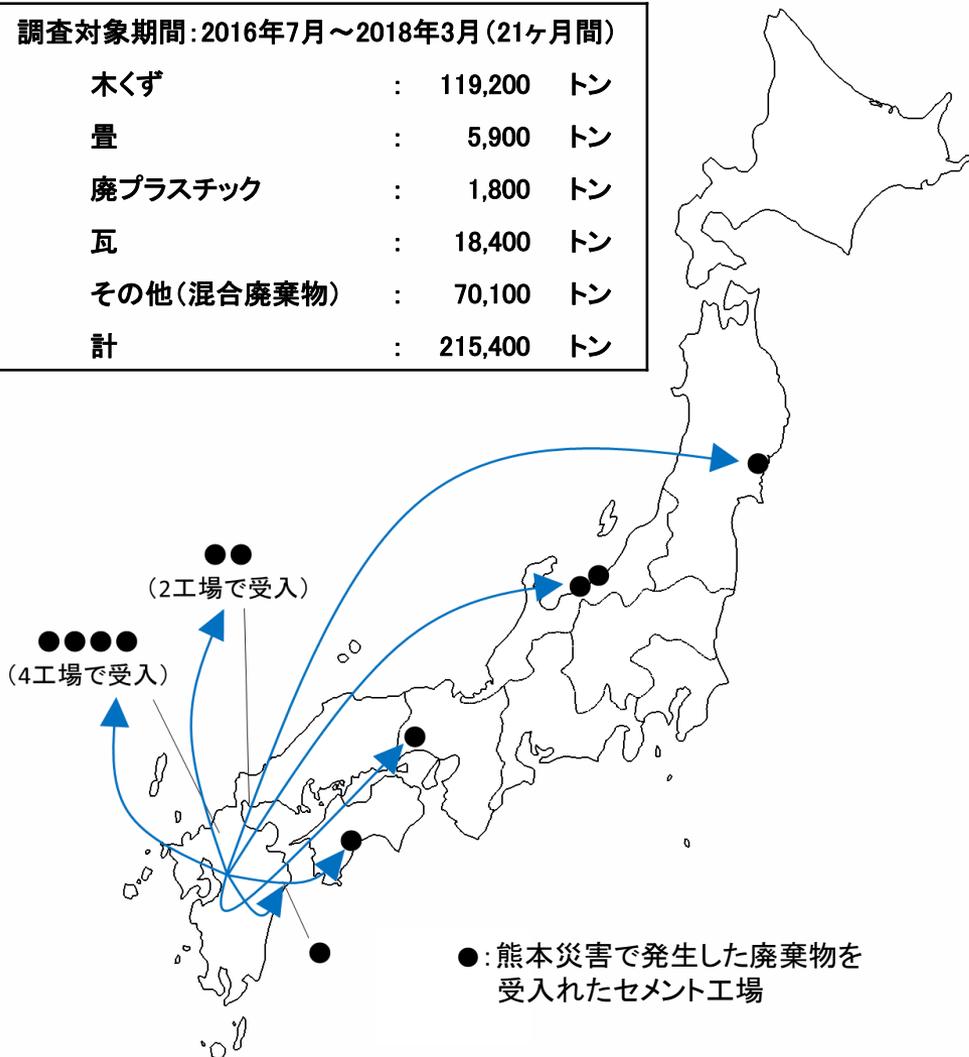


2019年の令和元年台風19号により発生した「稲」の受入処理

# 大規模災害における広域処理支援 – 熊本地震の事例

調査対象期間：2016年7月～2018年3月(21ヶ月間)

木くず	： 119,200	トン
畳	： 5,900	トン
廃プラスチック	： 1,800	トン
瓦	： 18,400	トン
その他(混合廃棄物)	： 70,100	トン
計	： 215,400	トン



熊本港の木くずの積み込み



木くずのホッパ投入



工場への木くずの搬入

姫川港での木くずの受入れ



廃プラスチックの搬入



工場近郊の港湾での木くずの受入れ



工場への廃瓦の搬入

# 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

### 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

### 社会インフラの円滑な運営を支える

清掃工場焼却灰、下水汚泥等の受入れ

### 国や自治体等からの要請に応える

- ・災害廃棄物の受入れ
- ・不法投棄された産業廃棄物の受入れ

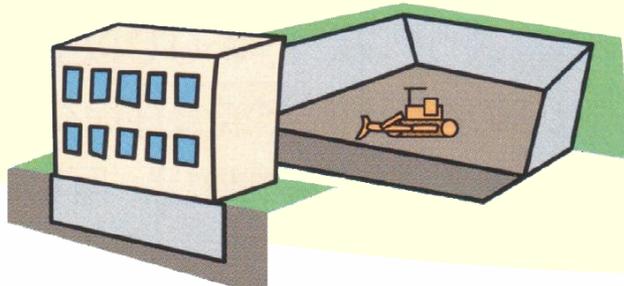
各種廃棄物の受入れ

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

## 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にのびます。

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引き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も整えています。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。