

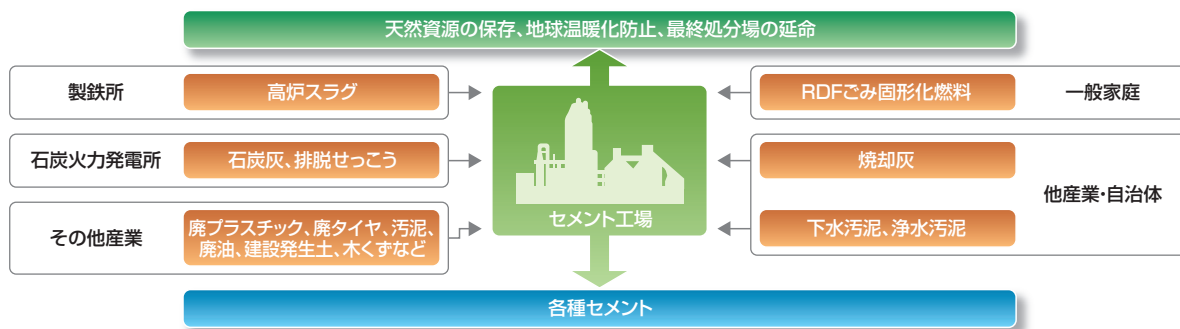


# 循環型社会構築への取り組み

セメント業界での廃棄物・副産物＝リサイクル原燃料活用の取り組みは、最も歴史のある製鉄系副産物である高炉スラグの活用が1950年代から始まり、1970年代以降にはオイルショック等を背景として、廃タイヤや廃油、再生油などエネルギー代替廃棄物・副産物の活用も始まりました。近年、社会的な環境意識の高まりを受けて、循環型社会構築という観点からも、セメント工場の役割はますます重要性を増しています。

## セメント工場を中心とした資源循環型システム

火力発電所から出る石炭灰など、他産業から排出されるリサイクル原燃料のほかにも、建設発生土や木くずをはじめ、汚泥や廃タイヤ、廃プラスチックなど、人々の生活に密接につながっている社会全般からリサイクル原燃料を受け入れています。



### ポイント

- ①大量処理……住友大阪セメントでは年間およそ500万トンもの大量のリサイクル原燃料を活用しています。
- ②高温焼成による無害化…セメントキルン(焼成窯)内部は約1,450℃に達するため、有害物質の発生が極めて少なく安全、安定処理が可能です。
- ③二次廃棄物の発生なし…リサイクル原燃料の焼成後の灰も全て製品の成分として取り込むため、完全なリサイクルが可能です。

### 解説

## 「どんな廃棄物でも高温で燃やせばリサイクルできるのですか？」

▶▶▶ **NO!** セメント工場では高度な品質管理技術がリサイクルを可能にしています。

セメント工場は最適な品質の製品を製造し、ユーザーへ安定供給する使命があり、廃棄物・副産物利用によって、それらが損なわれないよう受入から原料工程・焼成工程・仕上工程の各段階において、品質面でも厳重な管理を行っています。

そもそもセメントの半製品であるクリンカーの製造には、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、ケイ素、鉄といった主要化学成分を含んだ原料が必要で、化学的には、これらの主要成分をある程度含んだ廃棄物・副産物であれば原燃料＝リサイクル原燃料として使用できるということになります。

新たにリサイクル原燃料を受け入れる際には、サンプルの提供を受け、上記の主要成分とそれ以外の微量成分について成分分析を行い、その結果を踏まえ、受入可否を判断しています。微量成分とは、鉛などの重金属類のことで、天然鉱物にも含まれているものですが、リサイクル原燃料の増加に伴って、その管理を更に強化しています。(27ページ：『環境関連データ』参照)

受け入れたリサイクル原燃料は、主原料である石灰石とともに、その主要化学成分、微量成分の含有量に基づいて使用量が調整され、乾燥・粉砕されます。さらに焼成から冷却という過程を経て徐々に化学変化を起こさせることで、クリンカーという生成物となります。大量かつ多種多様なリサイクル原燃料を使用しているため、製造したクリンカーの成分を安定させるためには、微量成分を含めた高い分析技術と原料調合技術が必要となっています。

平成16年～ フロン類破壊処理

セメントキルン(焼成窯)を利用したフロン類破壊処理を実施しています。また、この技術を活かしてインドネシアのセメント工場でフロン破壊設備の設置に貢献した実績もあります。

平成17年～

不法投棄廃棄物の処理

グループ会社の八戸セメント(青森県八戸市)では、日本で最大級の不法投棄事件といわれる青森・岩手の県境廃棄物の処理を行っています。

平成20年～

市川リサイクルセンター(千葉県市川市)首都圏にて発生する建設発生土を収集し、改質したのちセメント工場へ原料として出荷しています。



当社では、リサイクル設備の導入によって、より多く、より多様なリサイクル原燃料の活用を進めてまいりました。今後も循環型社会の構築に寄与すべく、処理困難な廃棄物の活用など、技術開発を行っていきます。

平成20年～ 脱水有機汚泥乾燥設備

赤穂工場(兵庫県赤穂市)にてセメント製造工程で発生する余熱を利用して下水処理場などから排出される脱水有機汚泥を乾燥し、バイオマスエネルギーとして活用する設備を導入しています。



平成21年～ バイオマス発電設備

栃木工場(栃木県佐野市)において木くずなどバイオマスを主燃料とする発電設備を導入しています。発電所より発生する焼却灰をセメント原料として使用することで、ゼロエミッションを達成しています。



平成22年～ 一般ごみ焼却灰リサイクル

赤穂工場(兵庫県赤穂市)にて財団法人ひょうご環境創造協会と共同で、兵庫県下のごみ焼却場から排出される焼却灰・ばいじんの前処理施設を建設しました。前処理した焼却灰・ばいじんはセメント原料としてリサイクルします。



セメントの原料構成(社団法人セメント協会発行『セメントの常識』をもとに作成)

セメント1トンあたりの原料原単位		クリンカー原料				仕上材
		石灰石類 1,200kg	粘土類 217kg	けい石類 77kg	鉄原料 25kg	石こう 37kg
主要化学成分		CaO 酸化カルシウム	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 酸化アルミニウム	SiO <sub>2</sub> 二酸化けい素	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 酸化第二鉄	SO <sub>3</sub> 三酸化硫黄
主要化学成分の 主な原料の 例	天然原料	石灰石 <sup>※1</sup>	47～55%			
		けい石		0～5%	85～96%	
	リサイクル 原燃料	石炭灰	5～20%	10～30%	40～65%	3～10%
		焼却灰	20～30%	10～20%	20～30%	～10%
		下水汚泥	5～30%	20～50%	20～30%	5～10%
		鋳物砂	～5%	5～15%	50～80%	5～15%
		高炉スラグ	30～60%	10～20%	20～45%	～5%
		廃タイヤ		～10%		5～20%
石こう <sup>※2</sup>	26～41%				37～59%	

※1: 石灰石には、他にCO<sub>2</sub>が37～43%含まれているが、原料としては使用されない。

※2: 石こうは天然のものとして輸入石こうの使用はあるものの、排煙脱硫、リン酸製造、チタン精錬などの副産石こうが多量に使用されているため、リサイクル原燃料として分類した。

また、製造過程で、調合原料・クリンカー・セメントと姿を変えていきますが、その各工程において、蛍光X線分析装置などの分析機器を用いて、それぞれ微量成分も含めた品質検査を行っております。