

セメント業界における LCAの取組みについて

一般社団法人セメント協会 生産・環境幹事会 幹事長 高橋 正之

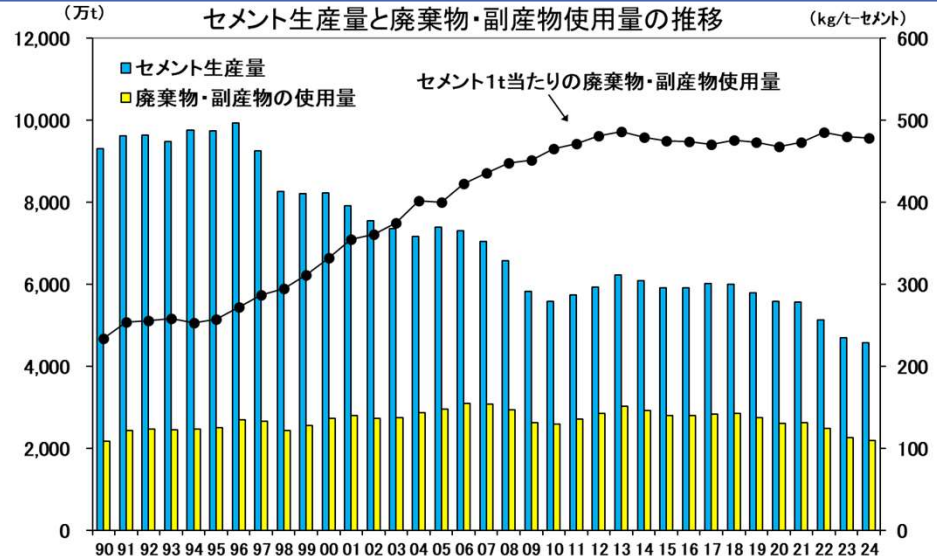
静脈産業としての役割：社会から発生する廃棄物・副産物を再利用

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／エネルギー代替として使用

セメント産業の廃棄物・副産物受入量
2,187万t/年（2024年度実績）

国内で循環利用されている廃棄物・副産物の約10%
 →国内最終処分場の寿命を約13年延命
 （東京ドームで例えると約12杯分）

1990年以降では累計9億tにも及ぶ



災害廃棄物の受入処理により、被災地の復旧・復興を支援

東日本大震災で約100万tの災害廃棄物を処理した経験を踏まえ、近年激甚化している豪雨災害の水没廃棄物などを始め、**他産業では処理が困難な廃棄物を受入処理**している

最近では、令和六年能登半島地震の災害廃棄物処理においても、新潟県内のセメント製造施設で木くずなどの受入処理を開始した

東日本大震災「処理・除塩施設」
(岩手県大船渡市 2011年秋)



熊本地震「廃瓦受け入れ」
(九州地区セメント工場2016年)



令和元年台風19号「水没置」
(栃木県佐野市 2019年10月)



八戸港船舶座礁「重油付着漂着物」
(青森県八戸市 2021年9月)



令和5年台風2号「がれき・土砂」
(愛知県 2023年7月)



令和六年能登半島地震「木くず」
(新潟県姫川港 2024年7月)

セメント産業からの二酸化炭素排出の現状

- セメント産業における二酸化炭素総排出量は、約3,250万t (2024年度)
- プロセス由来6割、エネルギー由来4割を占めており、プロセス由来CO₂の大幅な削減については、技術開発の段階で社会実装には時間を要する

石灰石



60%

プロセス由来
(石灰石の脱炭酸; $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$)

CO₂排出

40%

エネルギー由来
(化石エネルギー・電力消費)

セメント製造



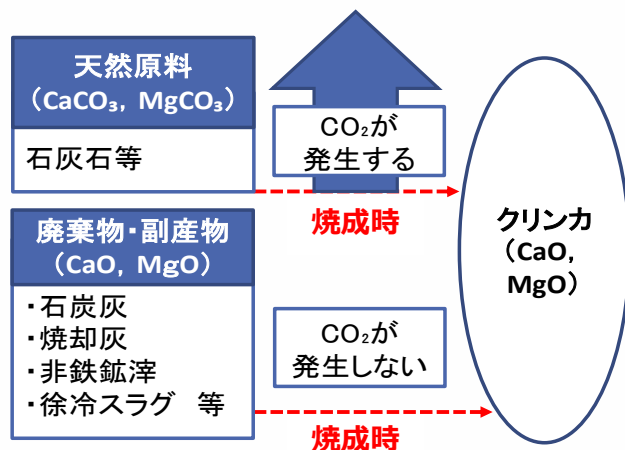
プロセス由来CO₂の削減

- CaOを含む廃棄物の利用率の向上やJIS改正によるklinker比率の低減により削減
- ただし、足元での削減効果は極めて少なく、エネルギー由来CO₂の削減だけではCNを実現できず、二酸化炭素の回収・利用・貯留(CCUS)の技術が必要

エネルギー由来CO₂の削減

- セメント産業は、従来から省エネルギーを積極推進し、CO₂排出量低減に尽力しているが、引き続き継続する
- 今後さらに、エネルギーの非化石化(廃棄物やバイオマス)の利用拡大、エネルギー転換等を推進していく

廃棄物利用によるCO₂削減効果



廃棄物中には脱炭酸を終了しているCaO・MgOが含まれており、天然原料の一部を廃棄物に置き換え、プロセス由来のCO₂を削減する

(「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」における算定方法)

セメント製品の種類と対象LCIデータ

JISセメントの種類

セメントの種類		混合材 (質量%)	少量混合成分 ⁽¹⁾ (質量%)
ポルトランドセメント (JIS R 5210)	普通	-	5以下
	早強	-	
	超早強	-	
	中庸熱	-	-
	低熱	-	-
	耐硫酸塩	-	-
高炉セメント (JIS R 5211)	A種	5を超え30以下	クリンカ、せっこう及び少量混合成分の含量に対し、質量で5以下 ⁽²⁾
	B種	30を超え60以下	
	C種	60を超え70以下	
シリカセメント (JIS R 5212)	A種	5を超え10以下	
	B種	10を超え20以下	
	C種	20を超え30以下	
フライアッシュセメント (JIS R 5213)	A種	5を超え10以下	
	B種	10を超え20以下	
	C種	20を超え30以下	
エコセメント (JIS R 5214)	普通	-	5以下 ⁽³⁾
	速硬	-	-

注 (1)高炉スラグ、シリカ質混合材、フライアッシュ、石灰石

(2)混合セメントの場合は主混合材(例えば、高炉セメントでは高炉スラグ)を除く

(3)石灰石に限定

品種別生産高 (2024年度)

種類		生産高 (千t)	比率 (%)
ポルトランドセメント	普通	28,387	69.0
	早強	2,683	6.5
	中庸熱	847	2.1
	低熱	165	0.4
	耐硫酸塩	1	0.0
	その他	1	0.0
	ポルトランドセメント 小計		32,083
混合セメント	高炉セメント(B種)	8,200 ⁽⁴⁾	19.9
	フライアッシュセメント(B種)	10 ⁽⁴⁾	0.0
	その他(JIS外品)	692	1.7
小計		8,923	21.7
その他のセメント		126	0.3
セメント生産量 計		41,132	100.0

現在のLCIデータ
対象製品

セメント系固化材(※)

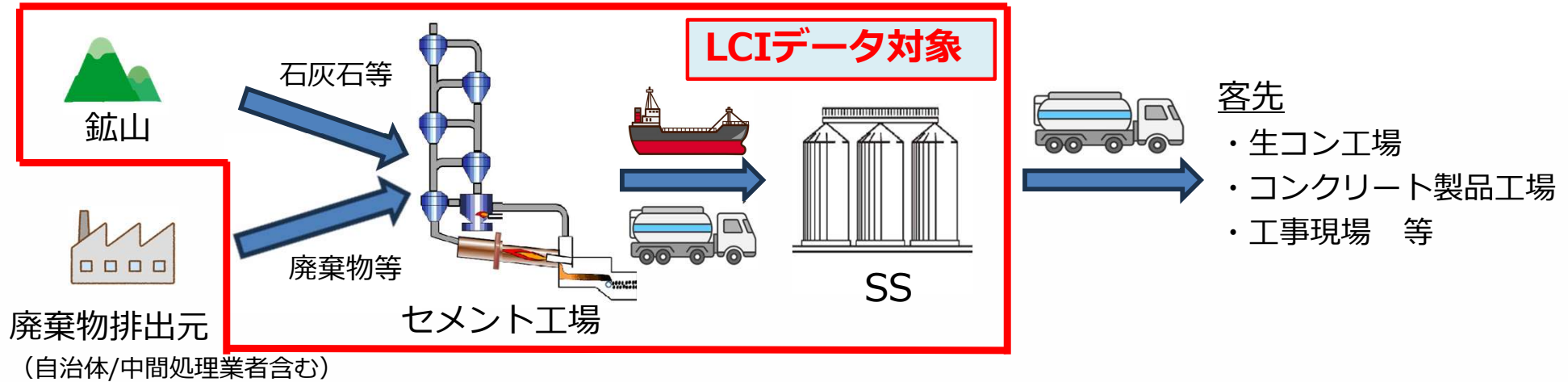
7,000 -

※セメント系固化材はJISに規定されておらず、各社製品仕様による

注 (4)概数

セメント製品のLCIデータについて

バウンダリ (イメージ)



セメント製品のLCIデータ概要

環境負荷物質 (g/kg)	ポルトランドセメント	高炉B種	フライアッシュB種
石灰石起源	477.1	267.6	400.1
化石エネルギー起源	264.2	155.7	212.8
CO ₂ (化石起源)廃棄物等燃焼起源	79.1	44.4	66.3
焼却不要による削減 (※)	▲79.1	▲44.4	▲66.3
合計	741.3	423.3	612.9
CH ₄	0.011	0.007	0.009
N ₂ O	0.032	0.022	0.021
SOx	0.046	0.029	0.035
NOx	1.507	0.855	1.252
ばいじん	0.017	0.010	0.014

- ✓ 業界平均値
- ✓ スコープ1 排出量
- ✓ 調整後排出量を採用

※化石起源廃棄物等をセメント製造用熱エネルギー代替として利用することで削減されるCO₂

課題と要望

【排出原単位の整備に向けた課題】

- LCIデータを元に、CO₂排出原単位の整備を考えているが、次の課題がある
 - ✓ 中継基地～顧客間の輸送など、**バウンダリ外のデータ整備は困難**
 - ✓ CO₂排出原単位の大小のみでの評価には**地域性が考慮されず、無理な価格競争を惹起**する恐れ
 - ✓ **遠方の製品を希望された場合、現状の物流体制では対応困難**となる可能性
 - ✓ LCIデータは業界平均値だが、**業界代表データがどうなるか不透明**

【制度設計における要望】

- 廃棄物・副産物を有効活用してセメント製造するという**循環型社会への貢献が適正に評価される指標**を検討頂きたい（温暖化対策法における調整後排出量と同様の扱い）
- **CNの実現に向けた削減努力がサプライチェーンでも評価される仕組み作り**をお願いしたい（例えば、現在検討されている**削減実績量**が評価される制度）