

石灰石鉱業における地球温暖化対策の取組 ～低炭素社会実行計画 2017年度実績報告～

平成 30年 12月
石灰石鉱業協会

目次

1. 石灰石鉱業の概要
2. 石灰石鉱業界の「低炭素社会実行計画」概要
3. 2017年度の取組実績
4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
5. 海外での削減貢献
6. 革新的な技術開発・導入
7. その他取組
8. 参考資料

1. 石灰石鉱業の概要 (1)

1. 石灰石及びドロマイト等を生産する鉱山業

- ・セメント・鉄鋼・骨材・石灰需要が大半。
- ・大手企業はセメント・化学系企業の原料部門が多く、中堅企業は石灰・炭カル製造企業の原料部門が中心。
- ・小規模企業は道路・骨材他。

2. 業界の規模

- ・企業数: 224鉱山(会員鉱山は77鉱山)
- ・市場規模: 生産量141.0百万t (2017年度)
- ・会員鉱山生産量: 92%

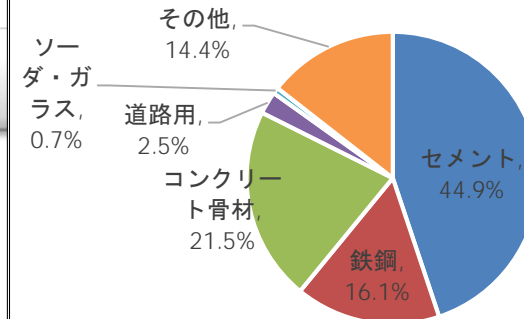
3. 業界の現状

- ・リーマンショック後、この20年で最低に落ち込んだ生産高は緩やかに回復基調に有ったが、2014年度以降、漸減傾向。しかし2017年再び増加に転じた。
- ・基本的には国内市場中心で、全体の3%強が輸出(台湾・韓国)。
- ・小規模企業は地場産業の傾向が強く、全国各地に展開。

2017年度石灰石販売量：141.7百万

t

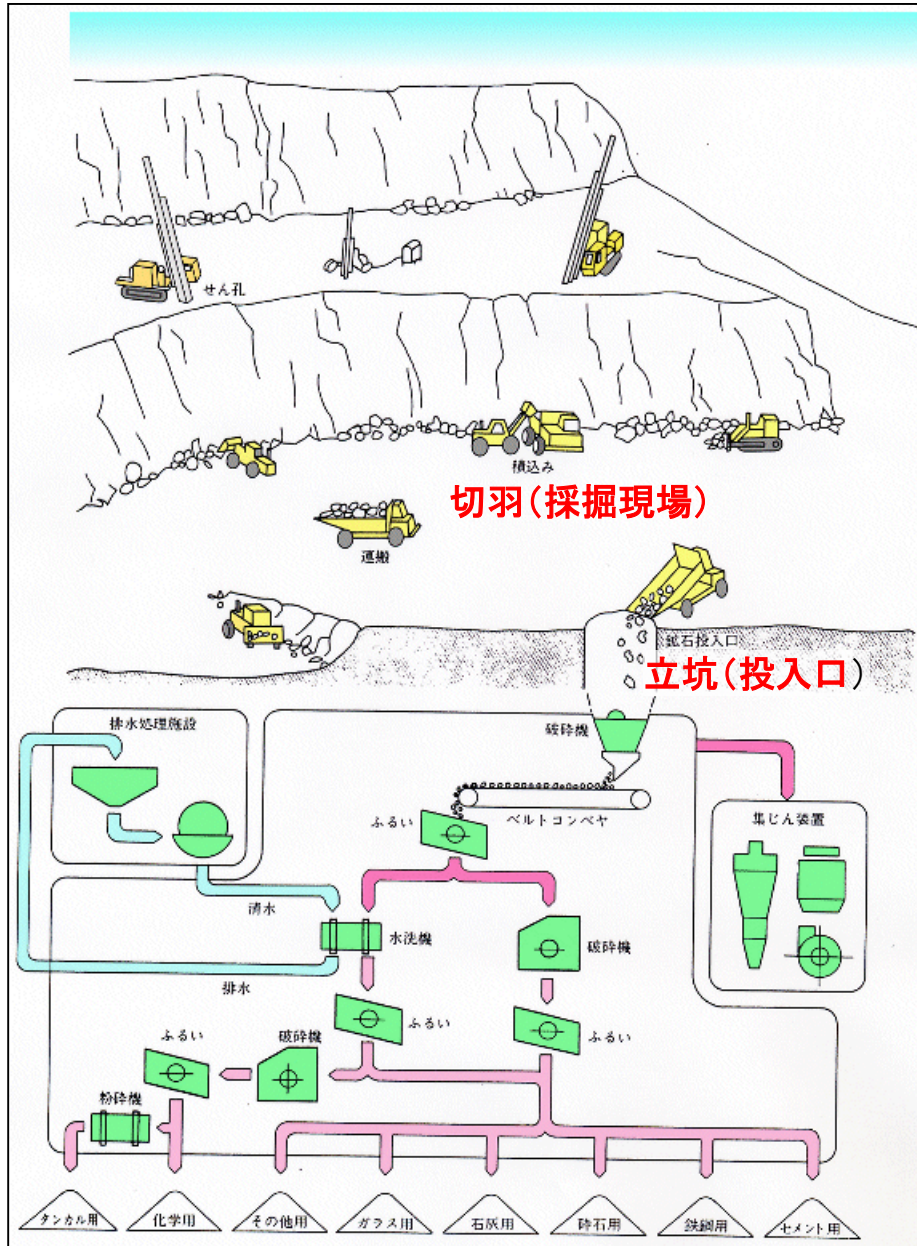
出典：経済産業省 生産動態統計年報 平成29年
及び 平成30年1~3月月報



石灰石生産量(業界全体) 単位:千t



1. 石灰石鉱業の概要 (2)



代表的な操業形態

大型鉱山の操業模式図

個々の鉱山の特性により異なるが、切羽(採掘現場)は常に移動し、鉱石の輸送距離は投入口との距離により変化する。

また、地質状況により品質管理のため、切羽が複数箇所になる場合も有る。

フォローアップ対象鉱山中、最大級の鉱山で、最長部分では3.5kmの長さがある。(高知県)



2. 石灰石鉱業界の「低炭素社会実行計画」概要（1）

目標指標: BAUからのCO₂削減量

- ・ 2020年 2016年9月改訂 CO₂排出量をBAUから 4,400t-CO₂ 削減する。
- ・ 2030年 2014年3月策定 2016年9月改訂 CO₂排出量をBAUから 5,900t-CO₂ 削減する。

目標策定の背景

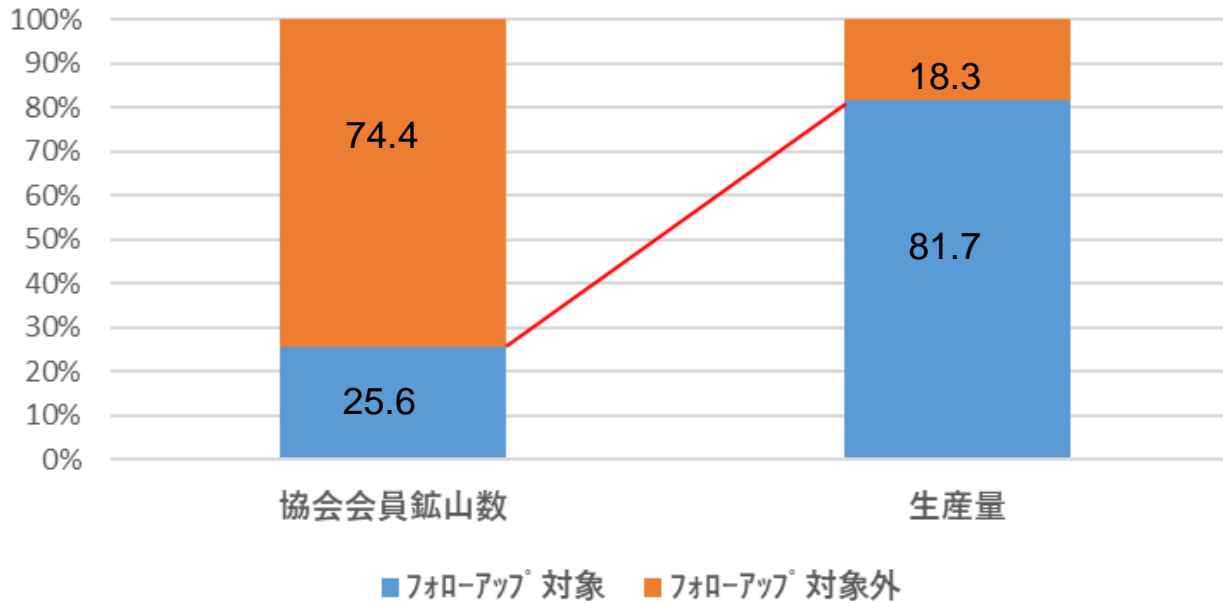
- ・ 自主行動計画時には会員鉱山のみならず国内全体の推計値を採用した結果、定量的なフォローアップに至らなかった。また気象・地質等の自然条件の変化といった管理不能な要因で原単位が変動する事から、BAUからの削減量を指標とする事とした。

前提条件と目標水準設定について

- ・ 2010年度の生産量上位20鉱山を抽出し、その集計値を積上げ設定。
- ・ 各鉱山には継続的なエネルギー削減努力を求めると共に、より精度の高いフォローアップを行い、PDCAサイクルを回す方針。この結果により上記のように一昨年、目標値を変更した。

2. 石灰石鉱業界の「低炭素社会実行計画」概要 (2)

鉱山数と生産量



カバー率

- ◆ フォローアップ対象の計20鉱山(鉱山数で26%相当)で、生産量の約8割をカバー。エネルギー消費もほぼ同程度をカバー。
- ◆ フォローアップ対象鉱山の平均生産量が5.2百万t/年、対象外鉱山の平均生産量は0.4百万t/年。
- ◆ 協会会員鉱山数のうち、50%以上を、生産量月5万トン未満の小規模鉱山が占める。

	対象20鉱山生産量推移						単位:百万t	
	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
20鉱山	99.2	100.6	105.4	110.2	109.4	106.3	104.1	106.3
協会全	122.4	123.2	129.8	135.7	134.7	130.5	128.3	130.1
比率	81.0%	81.7%	81.2%	81.2%	81.2%	81.5%	81.1%	81.7%

3. 2017年度の取組実績（1）

2017年度の実績値

- ・ CO₂削減量： 5,800 t-CO₂ （年度目標比146.8%、2016年度比144.3%）
- ・ CO₂排出量： 21.2万t-CO₂ （BAU比 97.3%、2016年度比 101.3%、FU参加企業中0.06%）
- ・ 生産活動量：106.3百万t （基準年度比107.2%、2016年度比102.1%）

進捗率

- ・ 2020年目標：131.8%
- ・ 2030年目標：98.3%

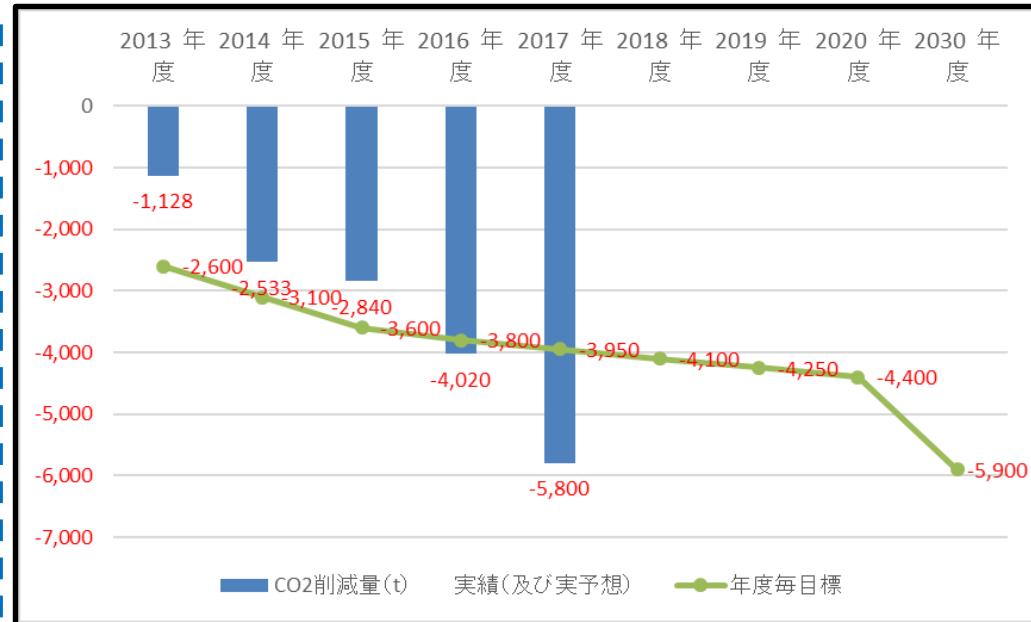
目標達成に向けた今後の進捗率の見通し・課題

【要因分析】

- ・ 2014年より漸減していた生産量は、当年は4年振りに増加に転じた。これに伴い排出量も若干増加に転じた。
- ・ しかし、省エネ投資が増加したこと、低炭素社会実行計画が浸透してきた事により、削減量も目標を大きく上回った。

【見通し】

- ・ 上記の通り、当活動が浸透したことや景気の若干の上向き傾向により、削減は順調に進んでいる。
- ・ 但し天候不順や切羽深遠化等の採掘条件悪化による原単位上昇の危惧、また生産増対応のため、省エネ設備の休止等も報告されているので、一層の省エネ努力に努めたい。

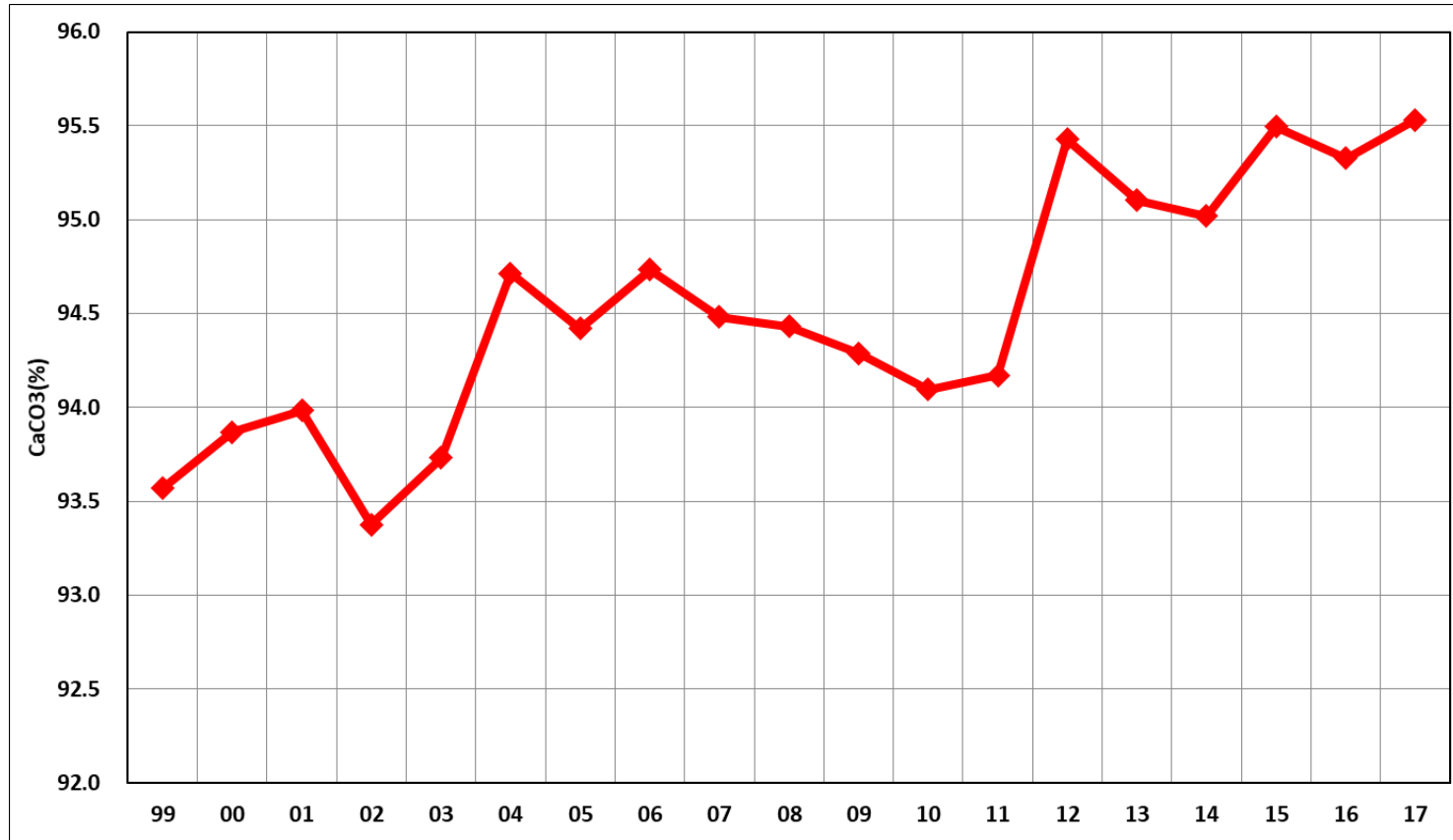


BAT、ベストプラクティスの導入推進状況

- 鉱山で使用される機材における一般的なBATは以下の通りである。
 - 高効率変圧器
 - 省エネ型重機（油圧ショベル・ブルドーザ等）及び省エネ型ダンプトラック
 - トップランナー仕様の電動機
 - LED照明
 - 集塵ファン・モーター等のINV化
 - 省エネベルト・・・日本最長のベルトコンベアへの導入実績が報告されている。
- また、ベストプラクティスとしては、
 - 重機の省エネ運転、エコドライブ
 - 破碎機の効率運転（時間当たり処理量アップ）
 - ベルト運転や送風、ポンプ運転の効率化等があり、各鉱山では実情に合わせて取り組んでいる。
- 2017年度の取組みについては、前年に引き続き個社の投資タイミングと重なったため、前年度に比べると増加した。

4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

会員会社における石灰石品質の推移の例



- ◆ セメント業界では、副原料代替として廃棄物の積極的な受け入れを行い「循環型社会形成」へ貢献している。廃棄物の受入可能量を増加させる為には、主原料である石灰石中のCaCO₃の品位が高位安定が必要である。
- ◆ 上のグラフは、ある会員会社における石灰石品質向上の経年変化を示した事例である。
- ◆ 但し石灰石の高品位安定化により可採鉱量が減る鉱山も有り、問題視されている。

5. 海外での削減貢献

日本の石灰石鉱業界が持つ、きめ細かい採掘・生産管理技術（省エネ含む）を以下の2つの場面で海外へ紹介している。

1. 日本の鉱山への調査団や研修生の受入

2017年度は福岡県の対象鉱山でモザンビークからの視察を受け入れた。

2. 海外の出資鉱山へ技術者を派遣し、その国・現場に即した指導を定期的に行っている。

現在、中国・ベトナム・フィリピン等へ技術者を派遣（出向）し、指導を行っている。



海外石灰石鉱山での現地スタッフへの技術指導（フィリピン）

6. 革新的な技術開発・導入

石灰石鉱業の工程は、安全・環境に配慮した中、シンプルかつ効率的に、ほぼ成熟しており、それ以上の革新的な採掘・生産方法は、生れづらい状況にある。

そこで当業界では、他業界で生れる革新的な技術を導入する事と他業界で使われてきた機械を鉱山で応用する技術の確立に取り組んでいる。

◆**個社の取組:** 関連機械メーカーとの共同開発・開発フィールドの提供

例1) ダンプ無人化への取組 ⇒ 現段階で成果得られず一旦中断

例2) 道路工事業界で使われてきた機械を鉱山で応用

◆**協会の取組1:** 情報収集⇒会員鉱山への紹介

収集: 関連業界の技術大会や関連学会の大会や会誌

紹介: ・個社の取組(BAT含)を表彰・発表する石灰石鉱業大会を開催

・新機械・新技術講演会を開催。

省エネ節・転圧機でのプレ破碎・無人ダンプ等

・協会各委員会にてセミナーや見学会を開催

◆**協会の取組2:** 研究奨励金制度

2017年度は、低炭素関係の応募は無かった。



7. その他取組

◆再エネ発電への取組

- ・採掘終了地での再エネ発電(主に太陽光)事業(事業者への用地賃貸含む)
- ・電源から離れた観測機器の電力確保(主に太陽光)・・・2017年の設置は無し

◆緑化によるCO₂固定への取組

- ・フォローアップ対象鉱山だけでなく、全ての鉱山において必要に応じて緑化に取り組んでいる。

年	度		2015	2016	2017	計
フォローアップ 対象 20 鉱山	植栽面積	(㎡)	46,300	39,800	14,300	100,400
	植栽数	(本)	19,200	13,700	8,000	40,900
	種子吹付	(㎡)	38,200	54,900	84,800	177,900
その他 18 鉱山	植栽面積	(㎡)	17,600	11,500	15,200	44,300
	植栽数	(本)	29,600	43,700	28,900	102,200
	種子吹付	(㎡)	72,700	72,000	32,100	176,800
計	植栽面積	(㎡)	63,900	51,300	29,500	144,700
	植栽数	(本)	48,800	57,400	36,900	143,100
	種子吹付	(㎡)	110,900	126,900	116,900	354,700



寒冷地での緑化見学: 北海道(現地緑化委員会)

◆情報発信での取り組み(<http://www.limestone.gr.jp/>)

- ・低炭素社会実行計画の進捗状況を協会HPに公開
- ・環境委員会・緑化委員会の場でセミナー及び見学会開催
- ・会誌発行を通じて低炭素社会実行計画への取組みについて紹介



CO₂分離回収設備見学: 佐賀県(現地環境委員会)

セメント業界への貢献

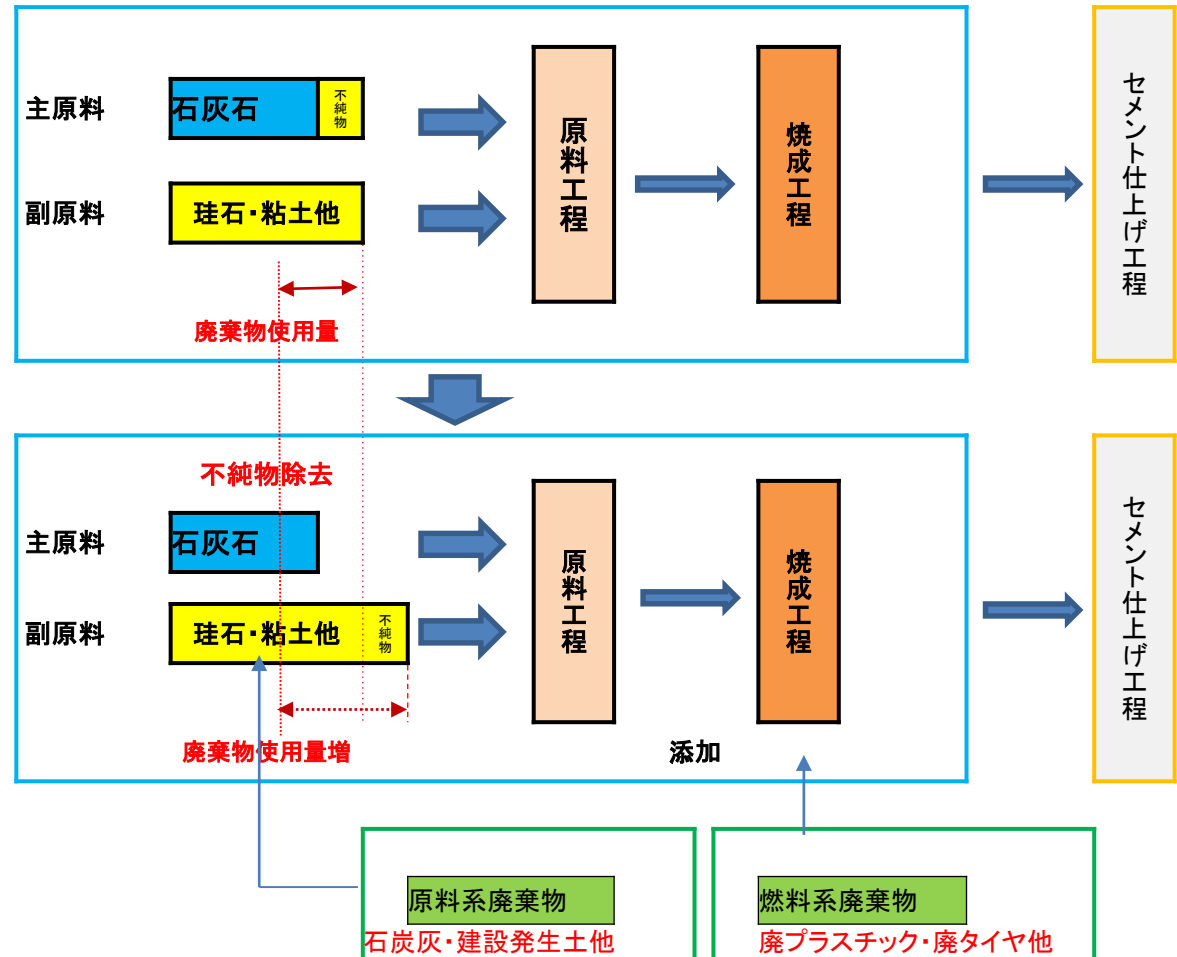
①石灰石中の不純物除去



②副原料枠増加



③廃棄物使用量増加



	石炭灰	汚泥／スラッジ	建設発生土
使用量 (千 t)	7,407	2,970	2,598
2010年度比	+11.7%	+11.3%	+34.3%

(参考) 2014年度の原料系廃棄物の使用状況 (セメント協会による)