

# 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 2019年度実績報告～

令和 2年 12月  
石灰石鉱業協会

# 目 次

1. 石灰石鋁業の概要
2. 石灰石鋁業界の「低炭素社会実行計画」概要
3. 2019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: 220鉱山(会員鉱山は75鉱山)
- ・市場規模: 生産量142.7百万t (2019年度)
- ・会員鉱山生産量: 92%

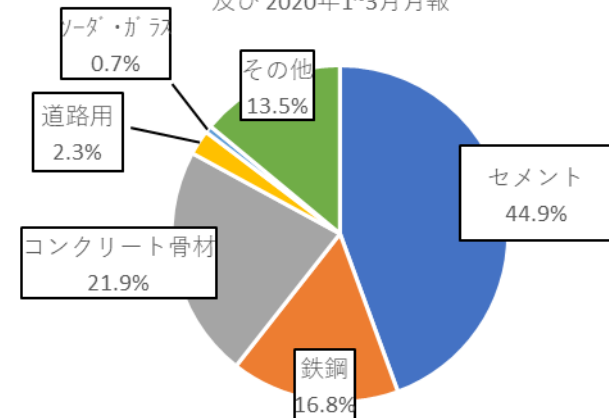
## 3. 業界の現状

- ・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年度再び増加に転じたが2019年度に減少した。
- ・基本的には国内市場中心で、全体の3%強が輸出(台湾・韓国等)。
- ・小規模企業は地場産業の傾向が強く、全国各地に展開。

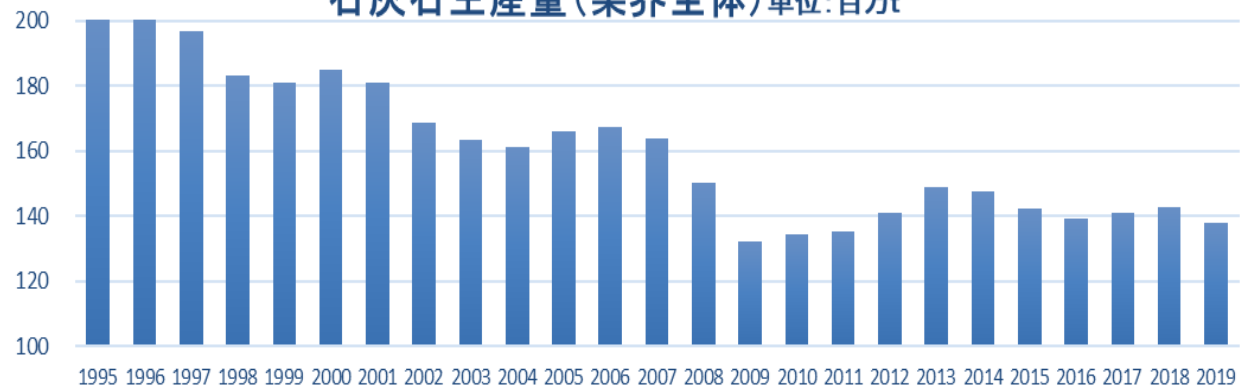
2019年度石灰石販売量：138.0百万t

出典：経済産業省 生産動態統計年報 2019年

及び 2020年1~3月月報



石灰石生産量(業界全体)単位:百万t



# 1. 石灰石鉱業の概要 (2)

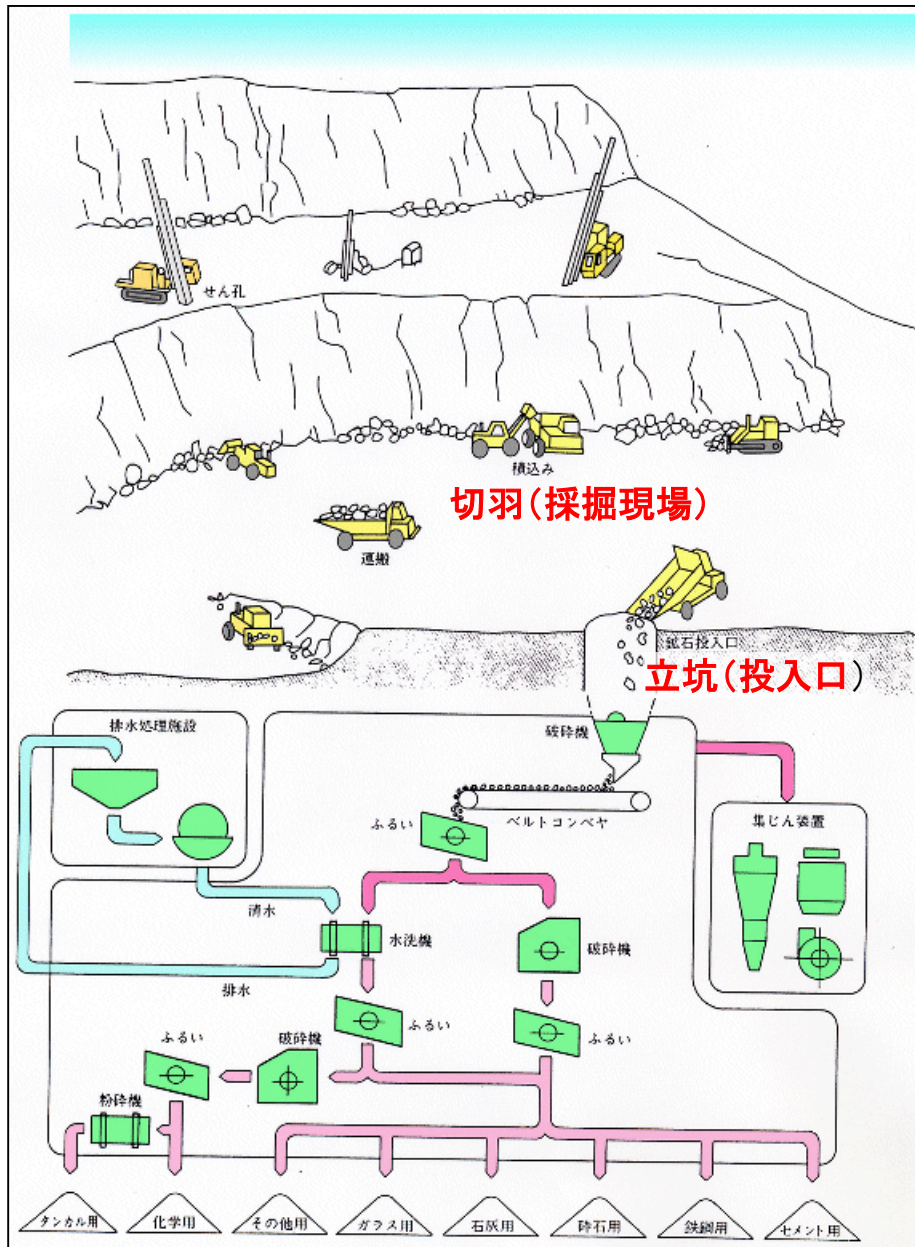
## 代表的な操業形態

### 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CO<sub>2</sub>削減量

- ・ 2020年度 2016年9月改訂 CO<sub>2</sub>排出量をBAUから 4,400t-CO<sub>2</sub> 削減する。
- ・ 2030年度 2014年3月策定 2016年9月改訂
- ・ CO<sub>2</sub>排出量をBAUから 5,900t-CO<sub>2</sub> 削減する。

### 目標策定の背景

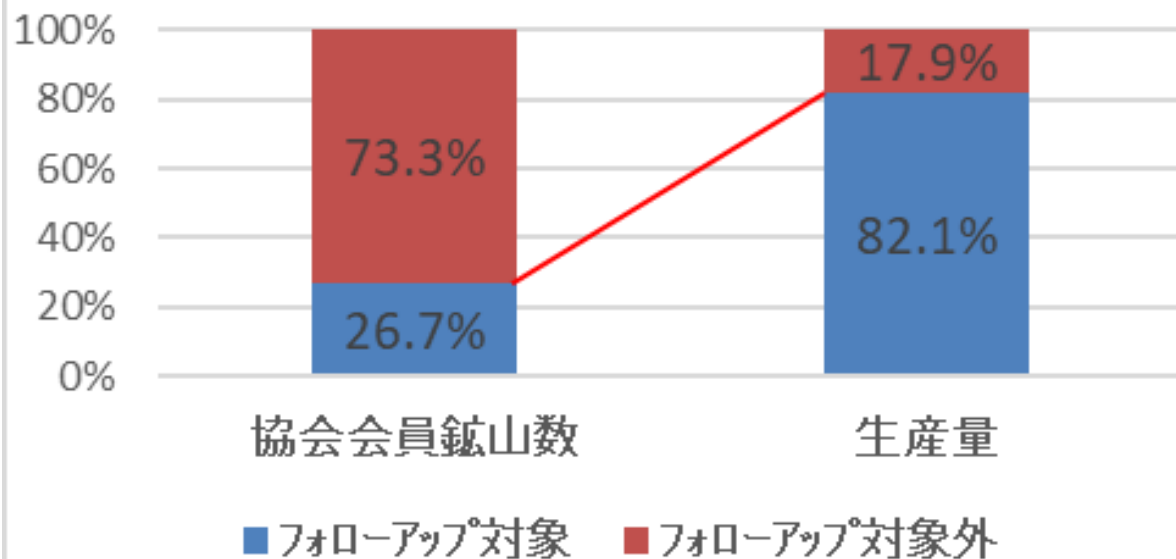
- ・ 自主行動計画時には会員鉱山のみならず国内全体の推計値を採用した結果、定量的なフォローアップに至らなかった。また気象・地質等の自然条件の変化といった管理不能な要因で原単位が変動する事から、BAUからの削減量を指標とする事とした。

### 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2016年度に目標値を変更した。

## 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27%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

|      | 2011<br>年度 | 2012<br>年度 | 2013<br>年度 | 2014<br>年度 | 2015<br>年度 | 2016<br>年度 | 2017<br>年度 | 2018<br>年度 | 2019<br>年度 |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 20鉱山 | 100.6      | 105.4      | 110.2      | 109.4      | 106.3      | 104.1      | 106.3      | 108.4      | 105.1      |
| 協会全  | 123.2      | 129.8      | 135.7      | 134.7      | 130.5      | 128.3      | 130.1      | 132.2      | 127.9      |
| 比率   | 81.7%      | 81.2%      | 81.2%      | 81.2%      | 81.5%      | 81.1%      | 81.7%      | 82.0%      | 82.1%      |

### 3. 2019年度の取組実績（1）

#### 2019年度の実績値

- ・ CO<sub>2</sub>削減量： 8, 200 t-CO<sub>2</sub> （年度目標比 192.9%、2018年度比 107.6%）
- ・ CO<sub>2</sub>排出量： 22.1万t-CO<sub>2</sub> （BAU比 96.4%、2018年度比 100.5%、FU参加企業中0.06%）
- ・ 生産活動量：105.1百万t （基準年度比 105.9%、2018年度比 96.9%）

#### 進捗率

- ・ 2020年目標：186.4%
- ・ 2030年目標：139.0%

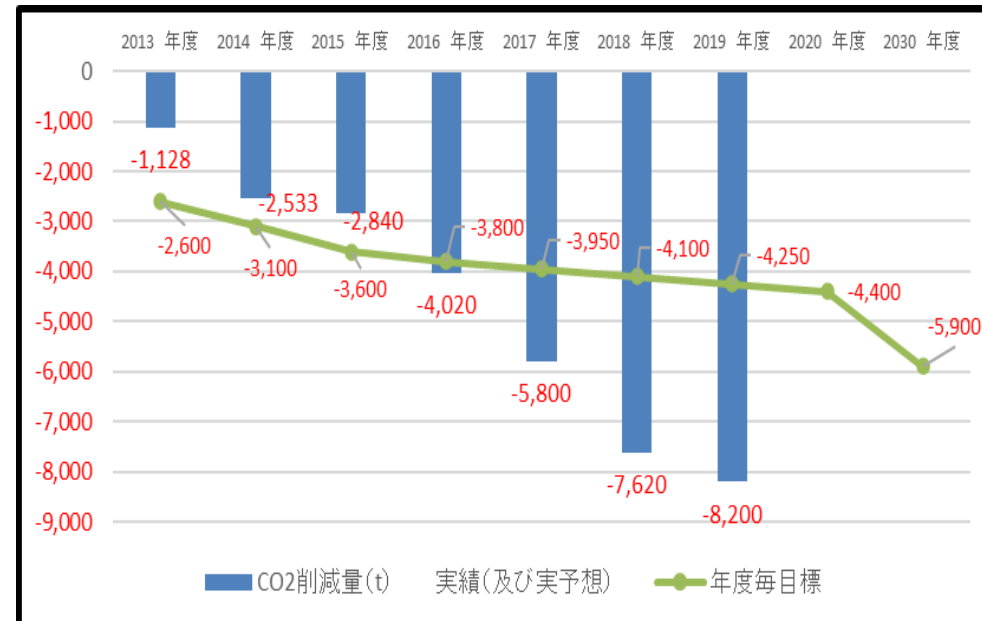
#### 目標達成に向けた今後の進捗率の見通し・課題

##### 【要因分析】

- ・ 2014年度より漸減していた生産量は、2017年度に4年振りに増加に転じたものの2019年度に再び減少した。しかし、排出量は2018年度から若干の増加となった。
- ・ 2019年度は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これまでの対策により、削減は順調に進んでいる。
- ・ 但し天候不順や現場の採掘条件悪化による原単位上昇の危機、また生産対応のため、省エネ設備の休止のリスクも有るので、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

- 鉱山で使用す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・・・

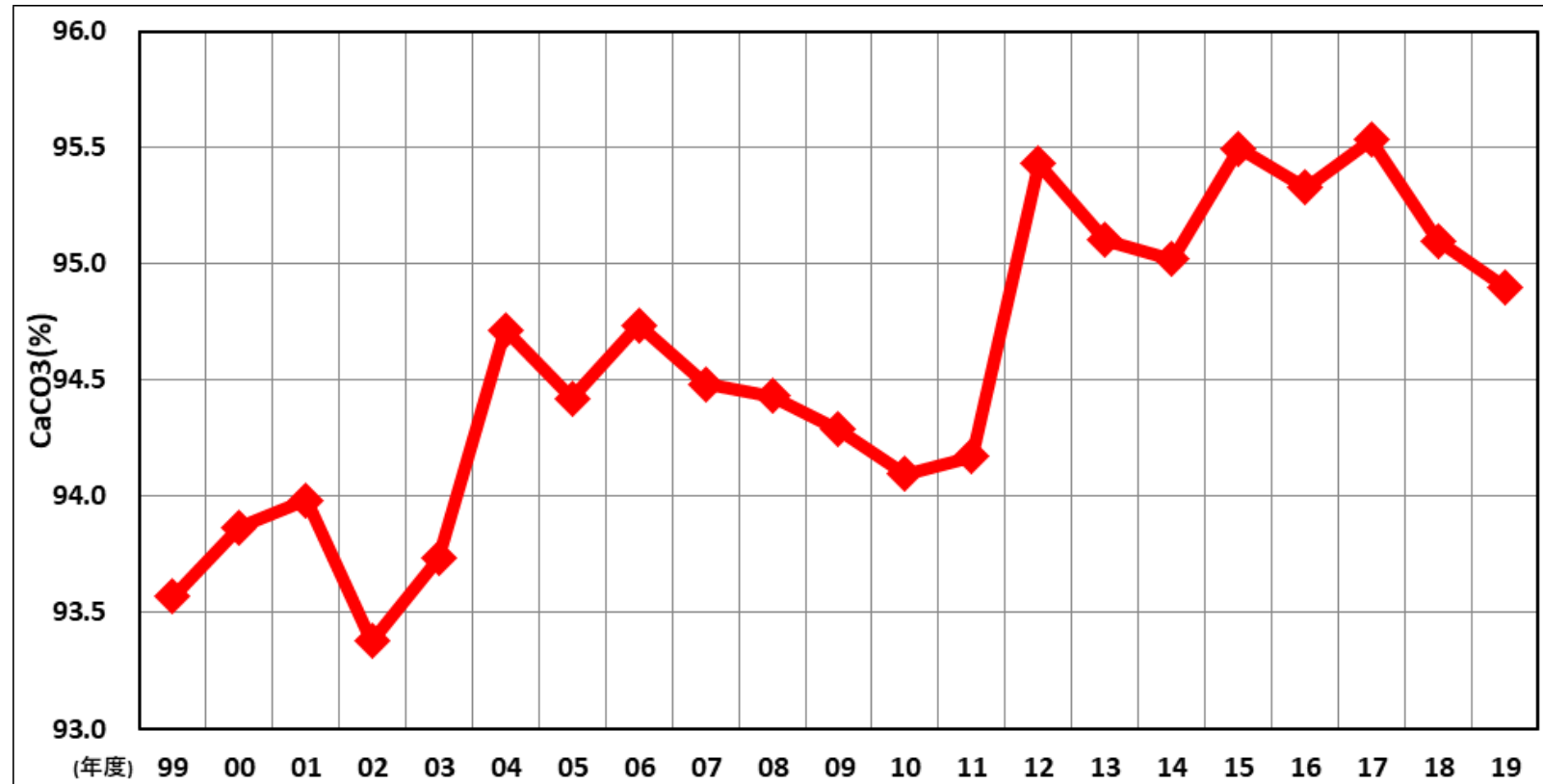
削減効果が高いため本年度も2件の導入実績が報告されている。
- また、ベストプラクティスとしては、
  - 重機の省エネ運転、エコドライブ
  - 破碎機の効率運転（時間当たり処理量アップ）

等があり、各鉱山では実情に合わせて取り組んでいる。
- 2019年度の取組みについては、省エネ型重機や省エネベルトへの更新が多く報告されたが、前年度と比較すると件数自体は減少となった。また、生産の都合上やむを得ず省エネ運転を中止した事例も報告された。



## 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 $\text{CaCO}_3$ 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あり、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

2019年度は福岡県の対象鉱山で韓国・中国・ブータンからの視察を受け入れた。

また、山口県の対象鉱山でモザンビークから12名の視察を受け入れ、同鉱山の省エネ技術について紹介した。

### 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常的に行っている。

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。

- ・省エネに対しての指導例： ダンプトラックの燃費向上のため、切羽面を平滑に保つこと。
- ・重機選定に当って、価格のみならずエネルギー効率も重要な尺度であること。



モザンビークからの視察団へ省エネ技術の紹介（山口県の対象鉱山）

## 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や、日常の管理業務に最新システムを開発する事に取り組んでいる。

◆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、システムの開発

例1) 粘土付着自動監視システム

⇒ 破碎機効率アップや水洗プラント稼働時間削減を目指す

例2) 岩盤切削機(サーフェスマイナー)を使用した石灰石鉱山の残壁形成

⇒ 発破から変更し、機械化により残壁を形成することで鉱区の延命化を図る

◆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

・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

2019年度は、低炭素関係の応募は無かった。





## 7. その他取組（1）

### ◆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（用地賃貸含む）
  - ・・・14発電所 計4万kw以上の発電能力
- ・電源から離れた観測機器の電力確保（主に太陽光）
  - ・・・16機報告されている。2019年の設置は報告無し。

会員会社の採石跡地でのメガソーラー（用地賃貸）兵庫県



### ◆緑化によるCO<sub>2</sub>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。
- 過去3年の緑化実績

| 年                     | 度     |                   | 2017    | 2018    | 2019   | 計       |
|-----------------------|-------|-------------------|---------|---------|--------|---------|
| フォローアップ<br>対 象 20 鉱 山 | 植栽面積  | (m <sup>2</sup> ) | 14,400  | 5,200   | 17,900 | 37,500  |
|                       | 植 栽 数 | (本)               | 8,100   | 2,800   | 6,800  | 17,700  |
|                       | 種子吹付  | (m <sup>2</sup> ) | 84,800  | 41,700  | 55,000 | 181,500 |
| そ の 他 18 鉱 山          | 植栽面積  | (m <sup>2</sup> ) | 14,600  | 9,300   | 7,600  | 31,500  |
|                       | 植 栽 数 | (本)               | 28,900  | 14,700  | 11,000 | 54,600  |
|                       | 種子吹付  | (m <sup>2</sup> ) | 32,100  | 80,500  | 24,200 | 136,800 |
| 計                     | 植栽面積  | (m <sup>2</sup> ) | 29,000  | 14,500  | 25,500 | 69,000  |
|                       | 植 栽 数 | (本)               | 37,000  | 17,500  | 17,800 | 72,300  |
|                       | 種子吹付  | (m <sup>2</sup> ) | 116,900 | 122,200 | 79,200 | 318,300 |

- ・環境委員会・緑化委員会合同で「緑化によるCO<sub>2</sub>固定の可能性」をテーマとしたセミナーの開催

演題1 「緑化によるCO<sub>2</sub>固定量の算出手法 ～この木1本で何人分？～」

演題2 「法面緑化工の基本と残壁・堆積場への応用」



## 7. その他取組（2）

### ◆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・緑化委員会でセミナー及び見学会開催



CCS実証試験センター見学(写真は分離回収設備)  
北海道苫小牧市(現地環境委員会)



阿蘇カルデラ内崩壊地緑化復元箇所見学  
熊本県阿蘇市周辺(現地緑化委員会)

- ・会誌発行を通じて低炭素社会実行計画への取り組みについて紹介





## セメント業界への貢献

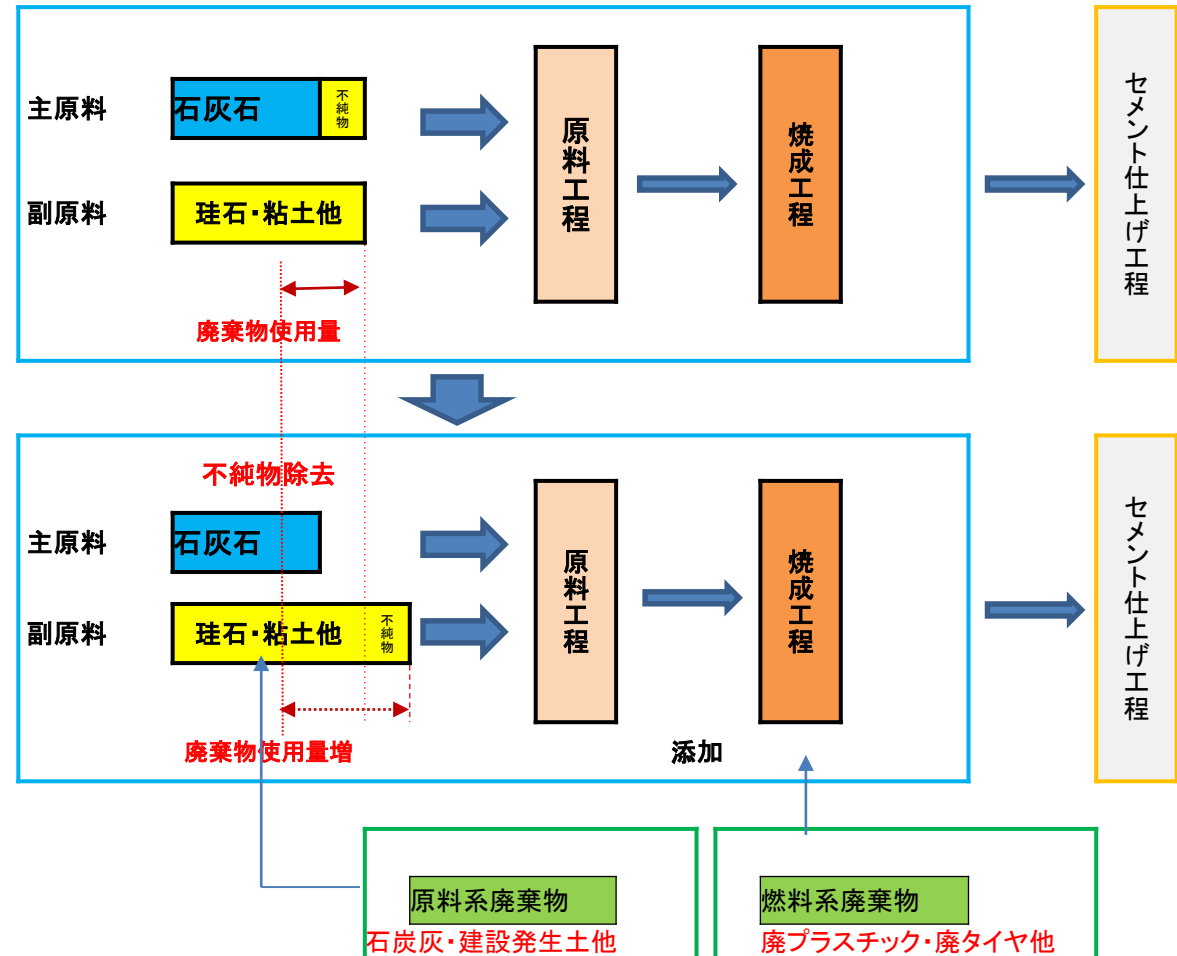
①石灰石中の不純物除去



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<br>(千 t) | 7,407  | 2,970   | 2,598  |
| 2010年<br>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)