

平成30年度 福岡県リサイクル総合研究事業化センター
オープンセミナー
2018年10月12日

セメント工場での 廃プラスチックリサイクル への取り組み

三菱マテリアル株式会社九州工場
原燃料リサイクル部原燃料リサイクル課
岩田暢之

目次

1. 会社概要
2. セメントについて
3. 九州工場概要
4. セメント工場でのリサイクル
5. 廃プラスチックリサイクルへの取り組み
6. その他熱エネルギー代替への取り組み



1-1. 会社紹介



本社

東京都千代田区大手町一丁目3番2号

創業

1871年（明治4年）

設立

1950年（昭和25年）

資本金

119億円（平成30年3月末）

売上高

連結 15,995億円（平成30年3月期）

従業員数

連結 26,959人
単体 4,664人（平成30年3月末）

1-2. 事業紹介



セメント

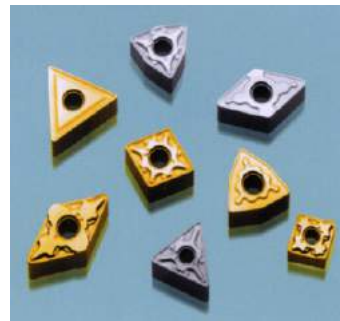
- ・セメント
- ・骨材
- ・生コンクリート
- ・建材



非鉄金属

- ・銅（電気銅、銅加工品）
- ・金、銀、鉛、錫、硫酸

4コア事業



加工

- ・超硬工具
- ・機能部品
- ・高性能材料



電子材料

- ・機能材料
- ・電子デバイス製品
- ・多結晶シリコン
- ・化成品

アルミ



- ・アルミ缶
- ・アルミ圧延品・加工品

資源・エネルギー・リサイクル



- ・環境リサイクル事業
- ・原子力、燃料関連事業
- ・地熱・水力発電

貴金属



- ・金地金、純金積立
- ・宝飾品

その他



- ・エンジニアリング
- ・観光等

2-1. セメントについて

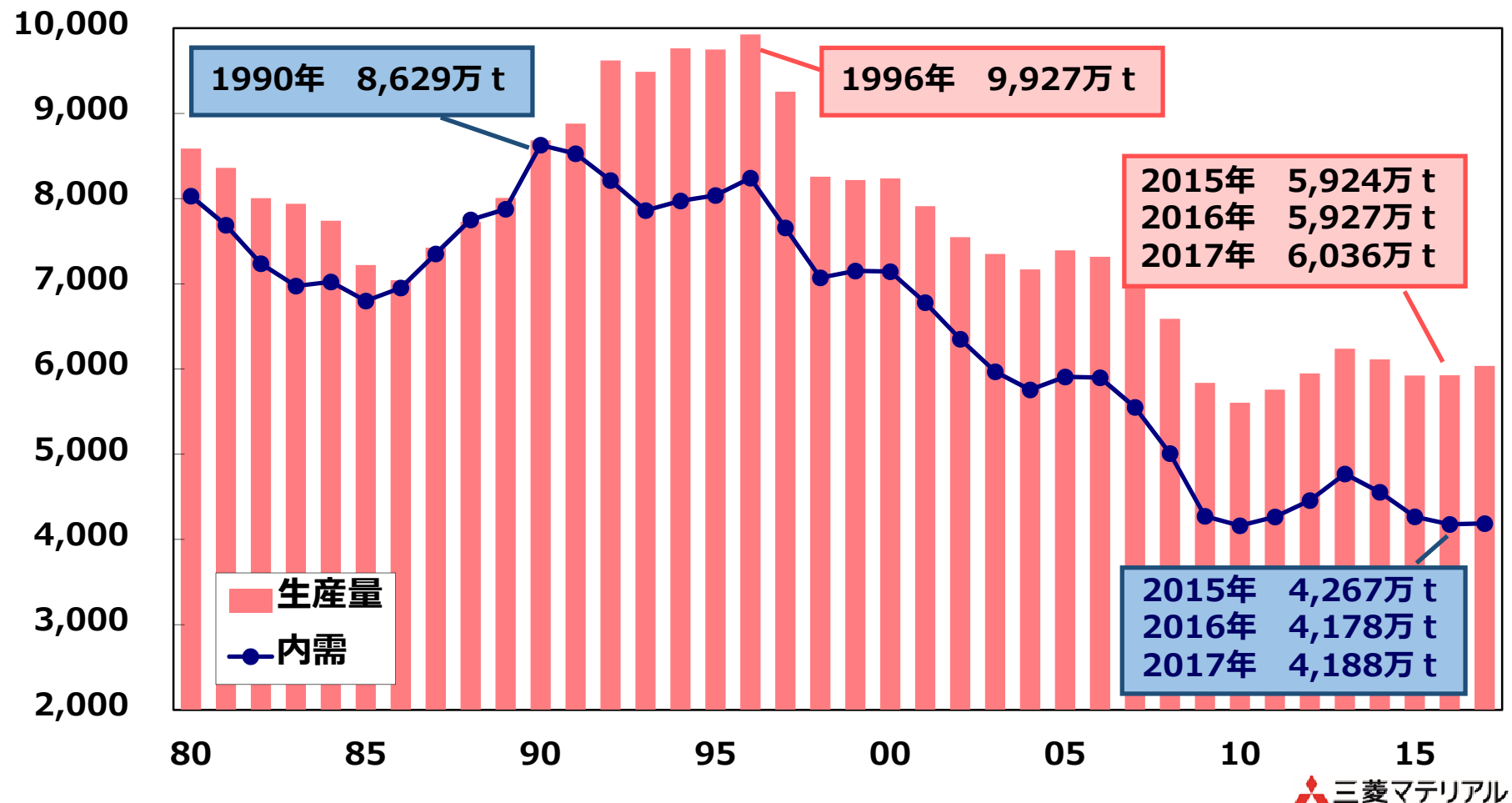
セメントペースト	セメント + 水
モルタル	セメント + 水 + 砂
コンクリート	セメント + 水 + 砂 + 砂利



- 私たちは**セメント**（Cement≒接着材）を製造しています

2-2. セメント内需 と 生産量 (cli : 万t)

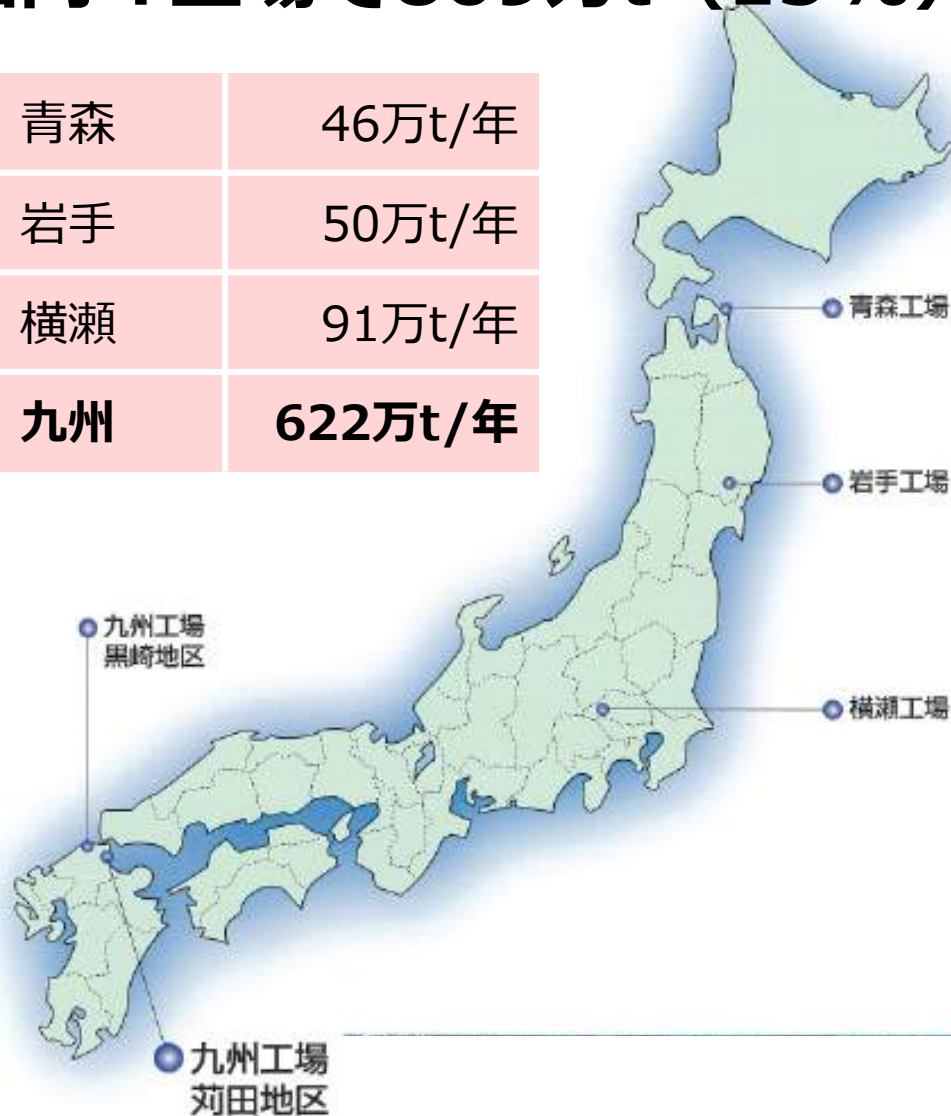
- 1990年のピークから公共投資削減により内需は減
- リーマンショックにより、さらに内需激減
- 東北震災復興需要等により持ち直しも依然低迷



2-3. 製造拠点と生産量（2017年度）

➤ 国内 4 工場で809万t（15%）

青森	46万t/年
岩手	50万t/年
横瀬	91万t/年
九州	622万t/年



3-1. 位置 と 特徴



黒崎地区特徴

- 多品種製造工場

苅田地区特徴

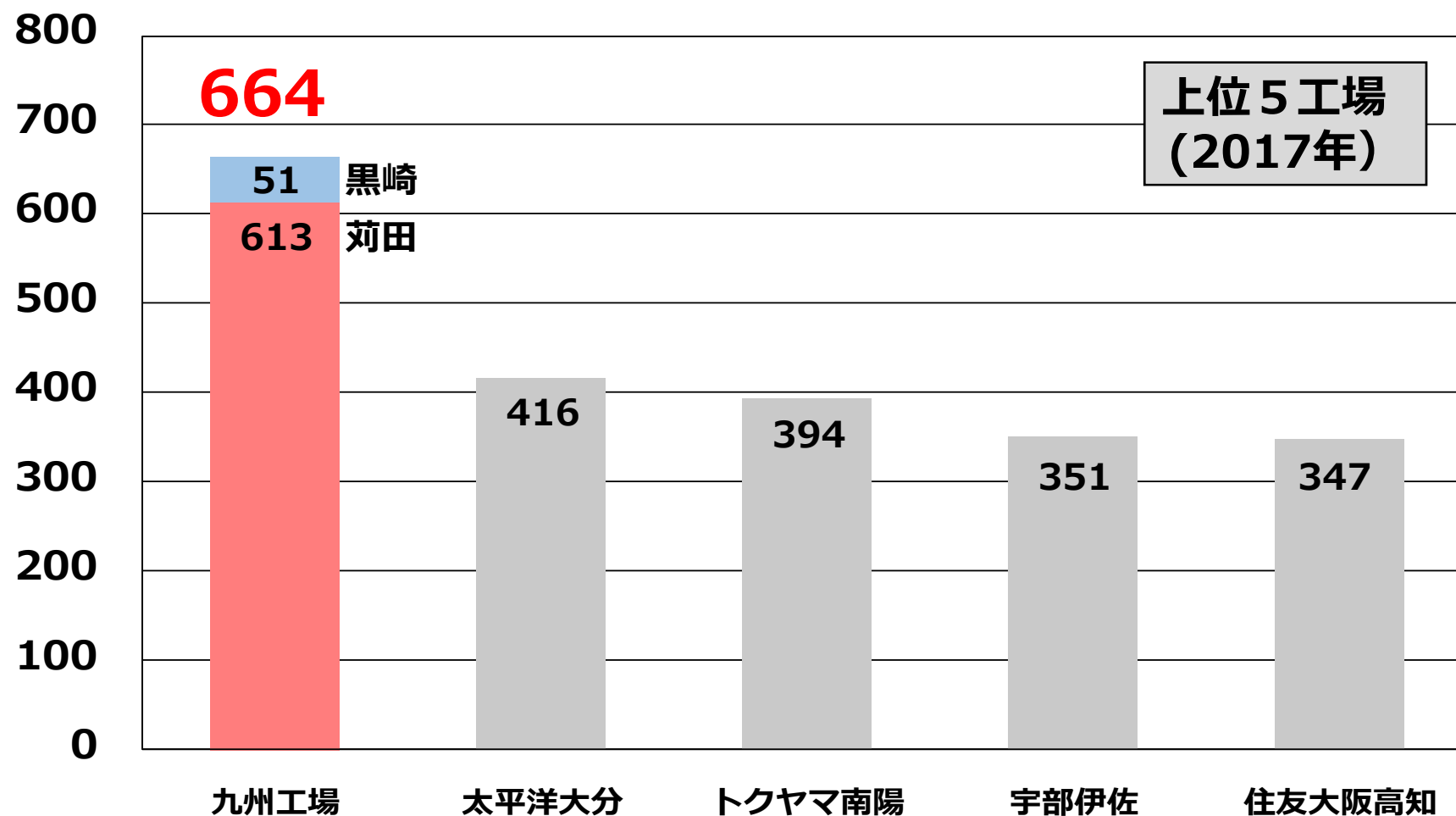
- 鉱山と12.3kmBC直結
- 臨海により最大4万tの大型船の入港が可能
- 山元工場と臨海工場の特徴を持ちコスト競争力の高い
- 国内最大の生産能力
大量生産工場

3-2. 生産品目 と 能力

項目	苅田地区	黒崎地区
生産品目	普通ポルトランドセメント 高炉セメント セメント系固化材	早強ポルトランドセメント 中庸熱ポルトランドセメント 低熱ポルトランドセメント 低熱高強度セメント シリカフュームセメント 中庸熱フライッシュセメント 高強度セメント系固化材 排脱用炭加、等
有効生産能力	約680万t/年	約80万t/年
敷地面積	902,200m ²	230,000m ²

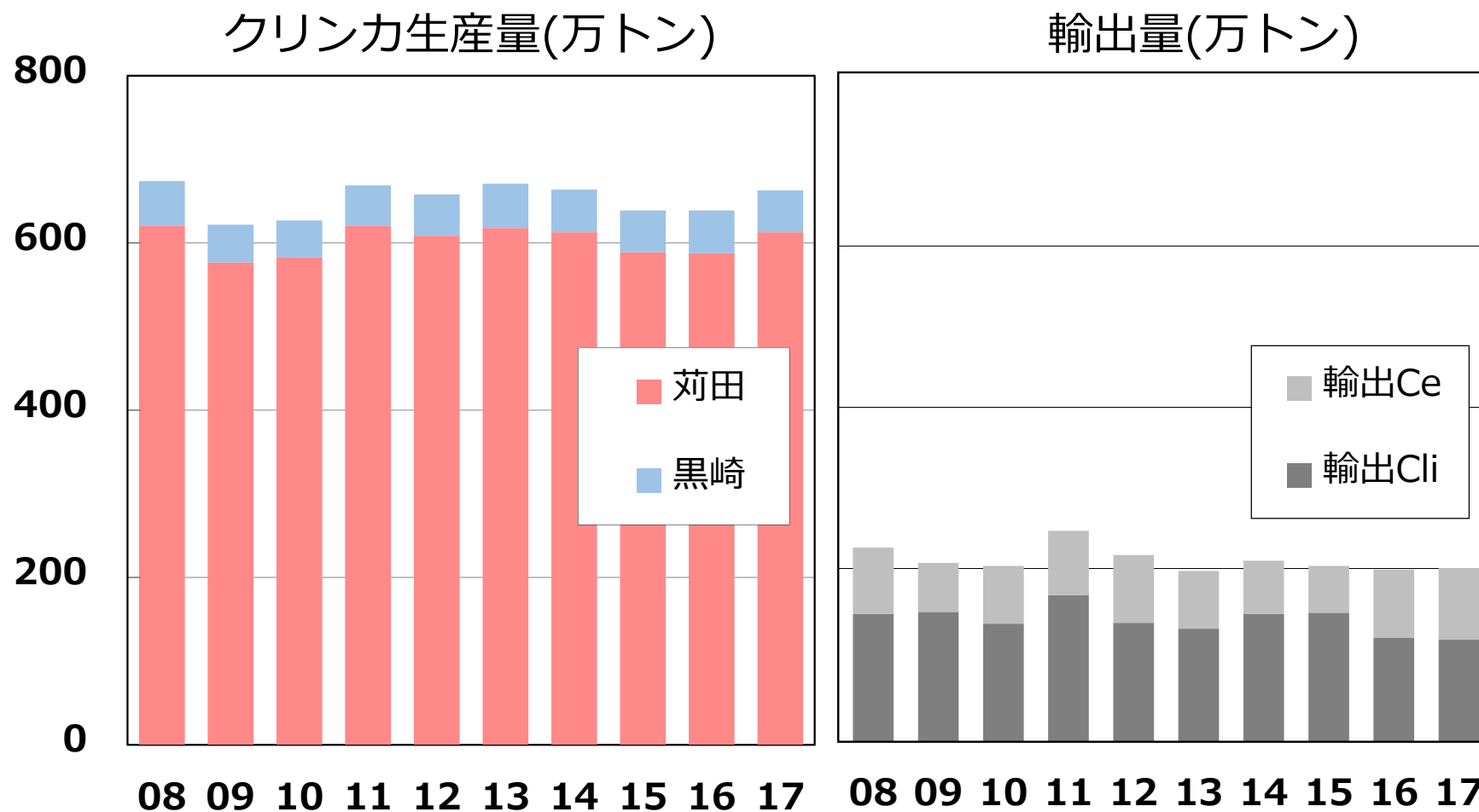
3-3. 国内工場のクリンカ生産量(万 t)

➤ 国内でもっとも多く生産する工場



3-4. クリンカ生産量 と 輸出量

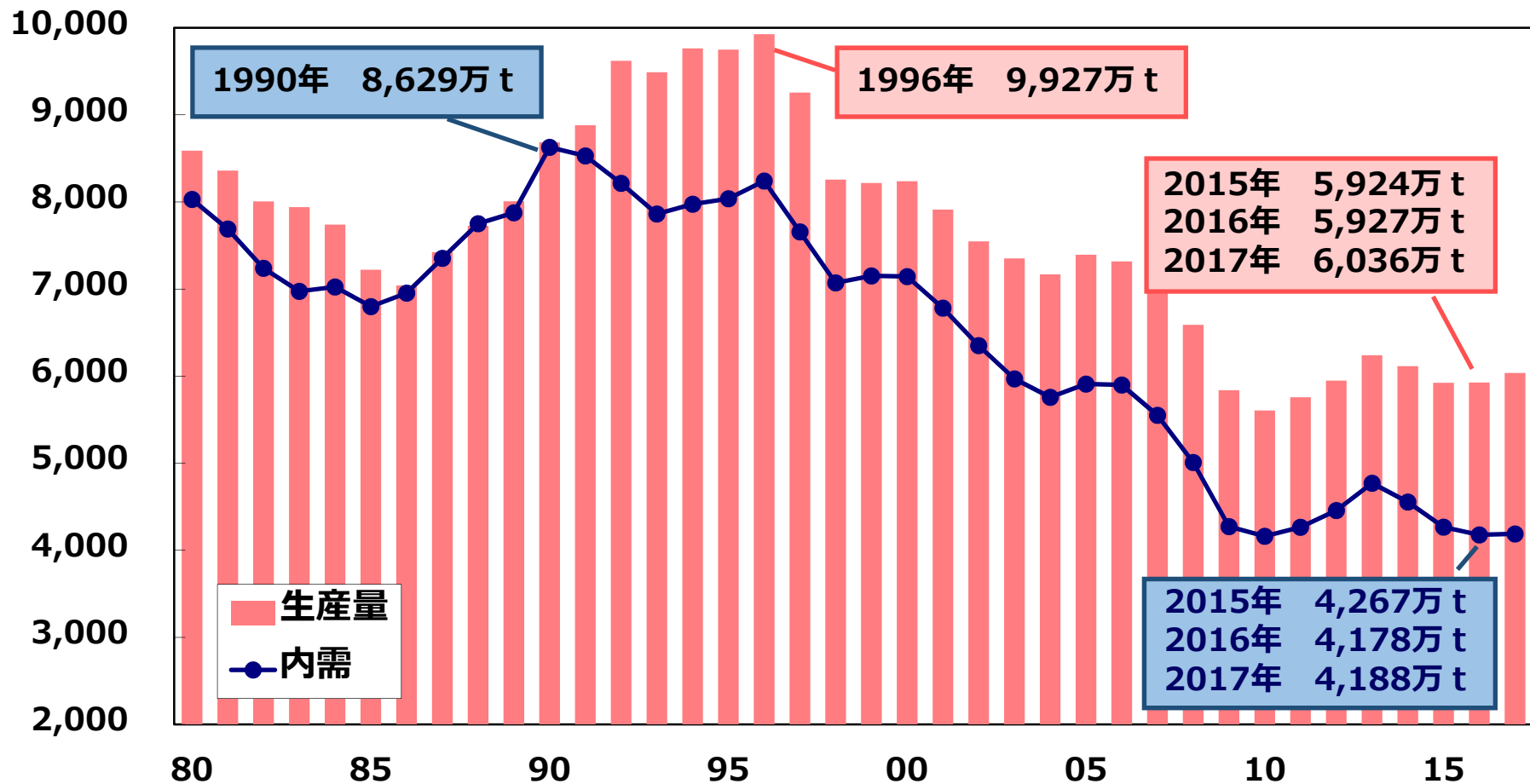
➤ 輸出も併せ生産量を維持



4-1. セメント生産量と内需減少（cli : 万t）

➤ セメント内需減少に対して

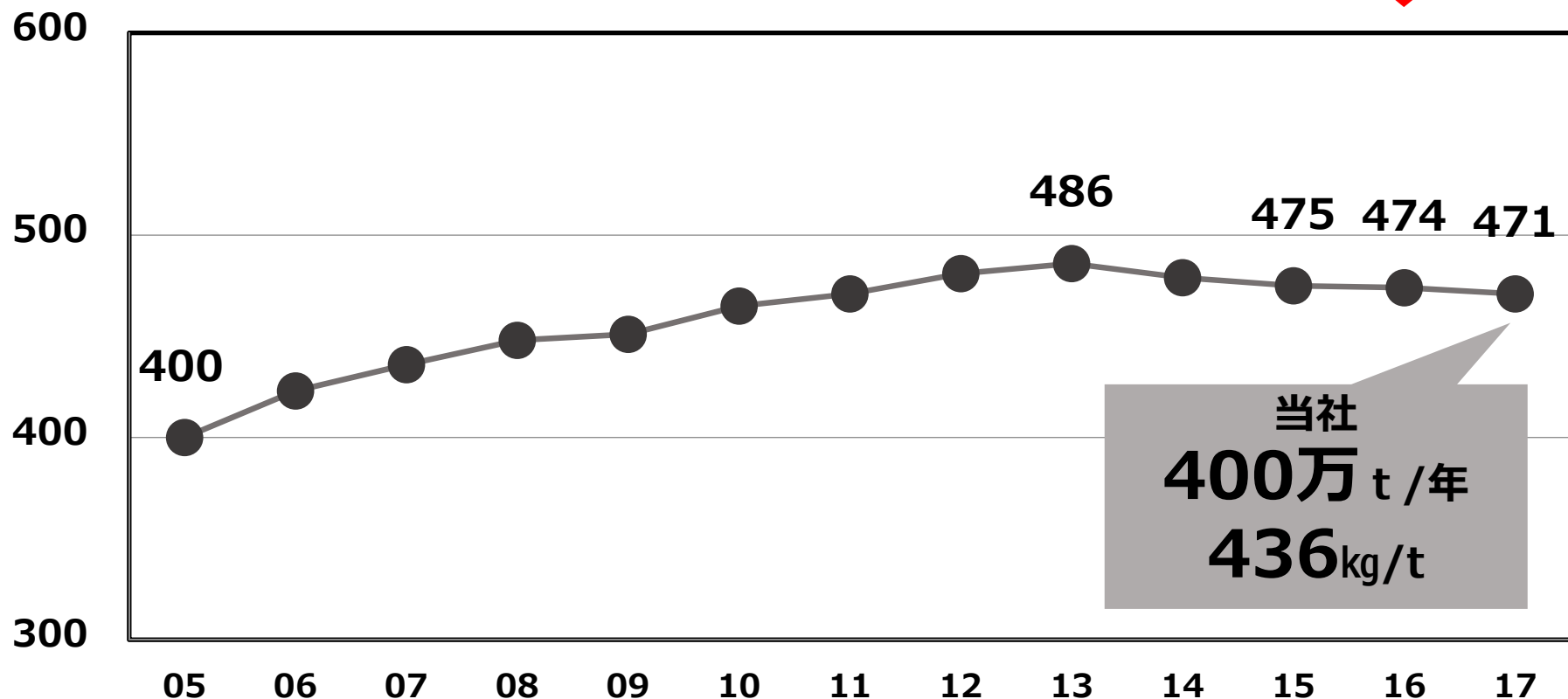
「収益確保のためには？」⇒原価を下げる



4-2. セメント業界の廃棄物・副産物使用推移

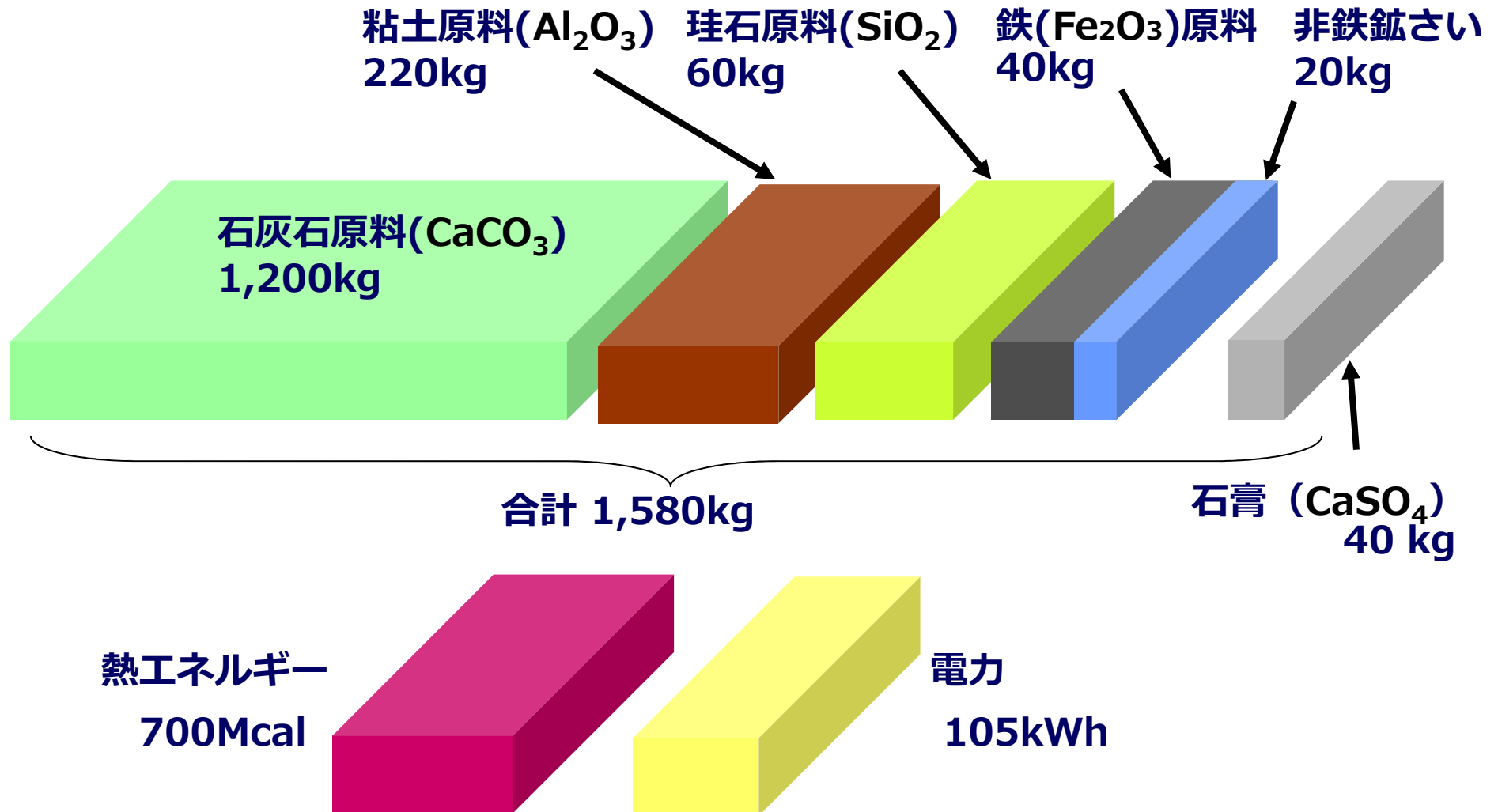
- 廃棄物・副産物の積極受入
- 原単位 (kg/t) は年々増加

業界
2,800万 t /年



セメント1 t 当たりの使用量 (kg/t)

4-3. 1t製造に必要な原料・エネルギー原単位

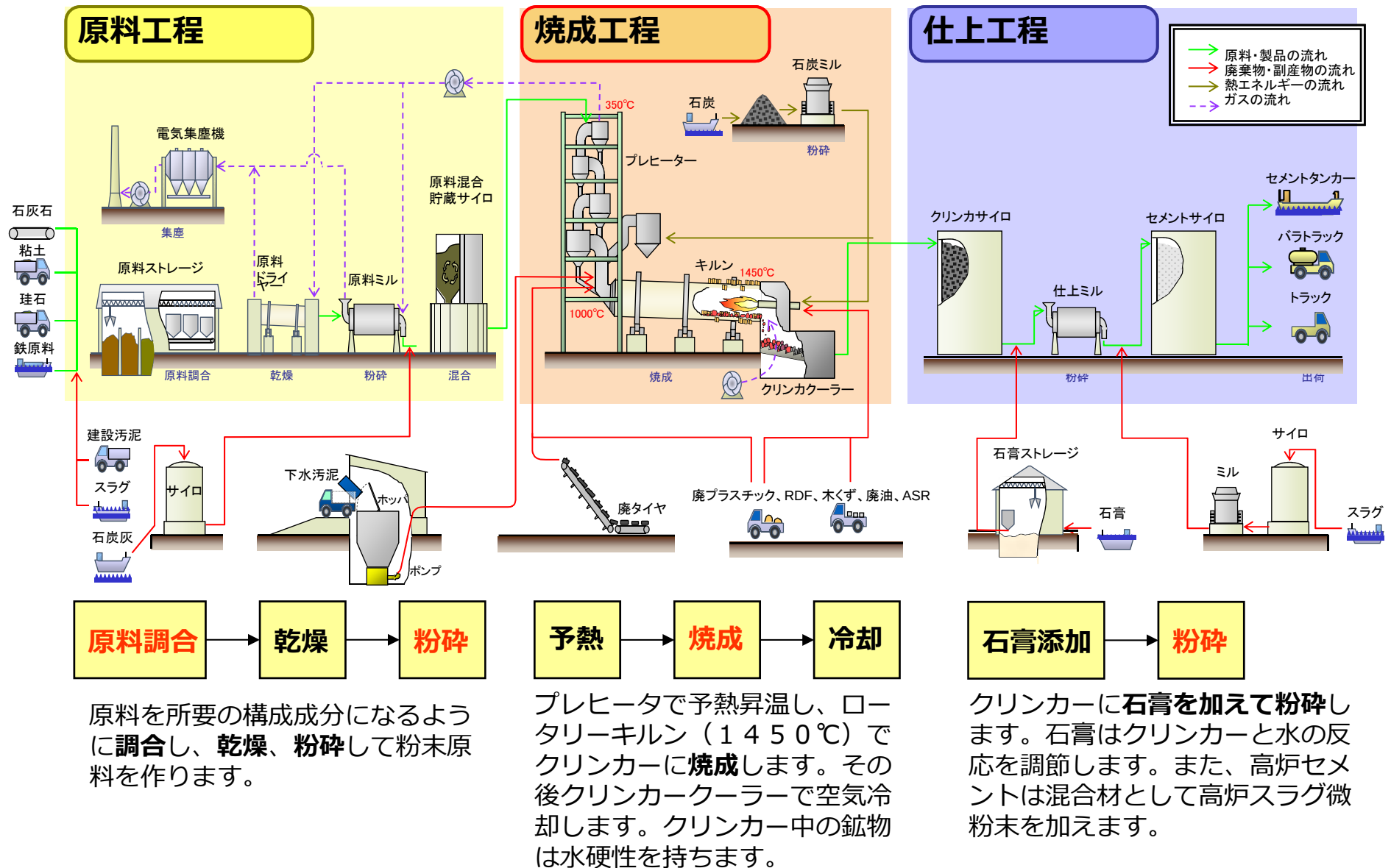


注：1) 熱エネルギーは石炭 (25.95MJ/kg) 換算値

2) 電力エネルギーは使用ベース (排熱発電分も含む)

出典：セメントの常識 (セメント協会)

4-4. 製造工程



4-5. セメントと地殻の主成分の関係

地殻を構成する元素代表 5 種（多い方から 5 種）

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	MgO
地殻*の成分(%)	60.2	15.6	5.8	8.1	3.9
CaOを除いた成分(%)	60.9	14.9	—	8.7	4.2

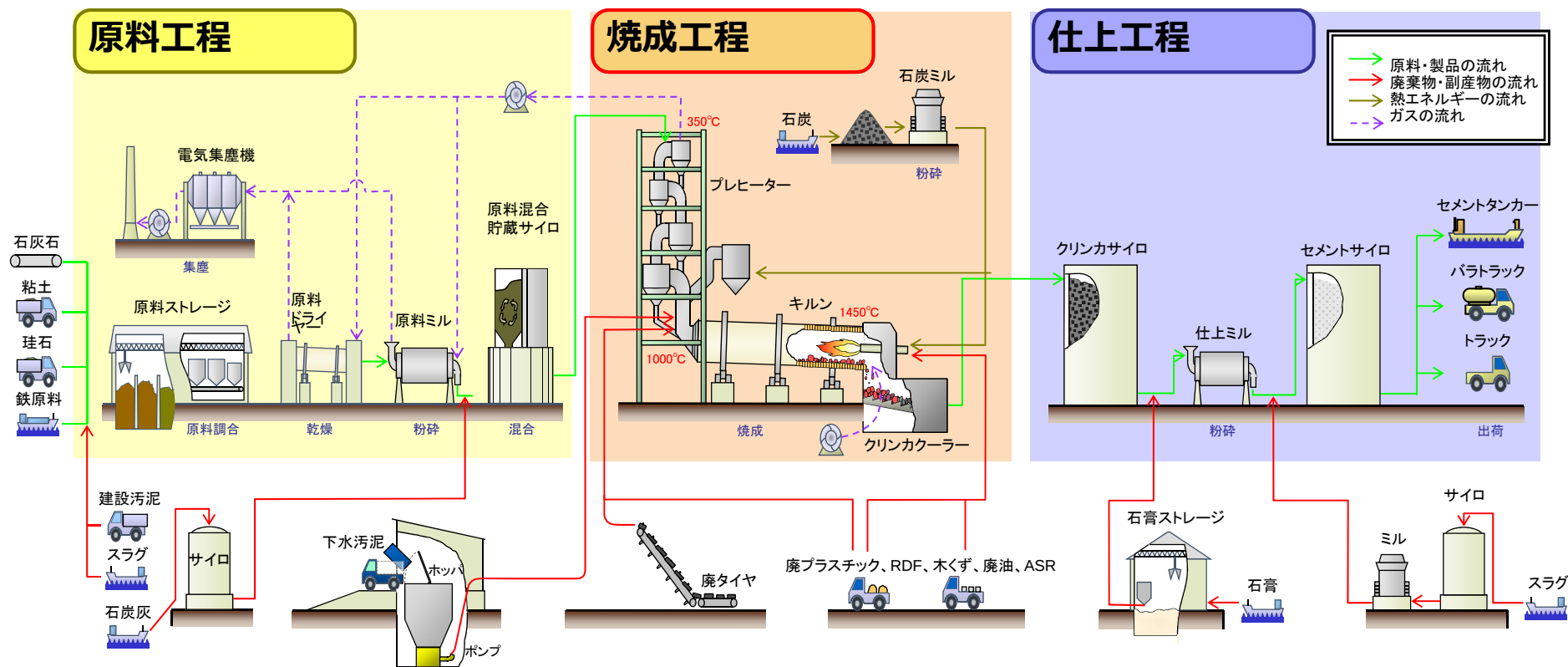
* 地表から5～30 km程度の硬い岩石の層

➤ セメント**主成分**（CaOを除く）**は地殻成分と類似**

4-6. 主な廃棄物と発生場所

廃棄物		発生場所
粘土代替	石炭灰	火力発電所
	建設汚泥・建設残土	建設工事
	生コンスラッジ	生コン工場
	フッカル汚泥	半導体工場
	下水汚泥	下水処理場
珪石代替	鋳物砂	鋳物工場
鉄原料	銅からみ	銅製錬所
	高炉二次灰	製鉄所
熱回収代替	廃タイヤ	自動車
	廃プラスチック	自動車、食品、印刷、化学、住宅、ゴムなど各産業、家庭プラごみ
	木くず	住宅解体廃材・生木
	廃油	船舶他
	R D F	苅田町家庭ごみ
その他	廃液	焼酎・食品工場

4-7. セメント製造工程における廃棄物利用



建設汚泥固化設備



石炭灰サイロ



下水汚泥設備



廃タイヤ投入設備



廃プラ処理設備

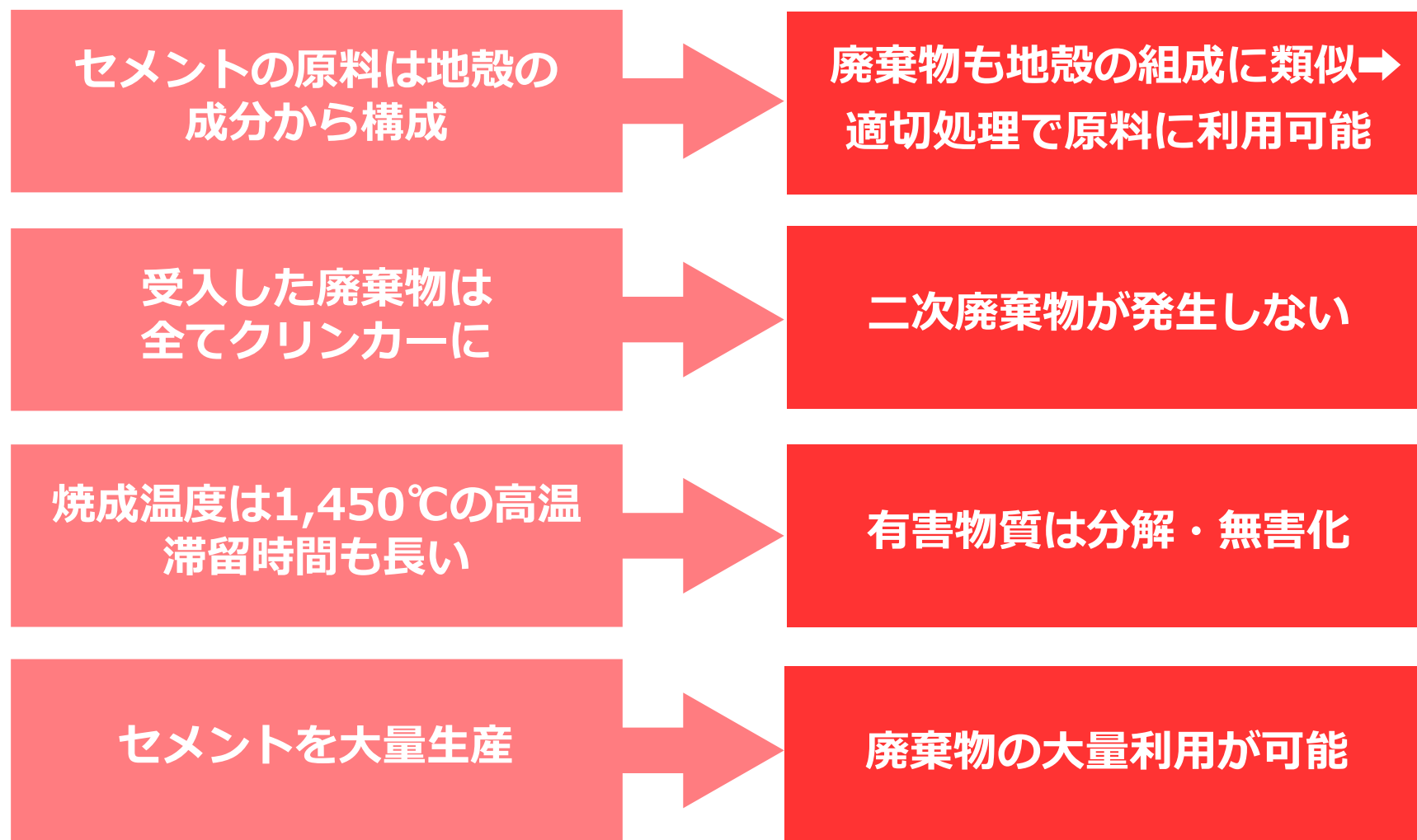


廃油受入設備

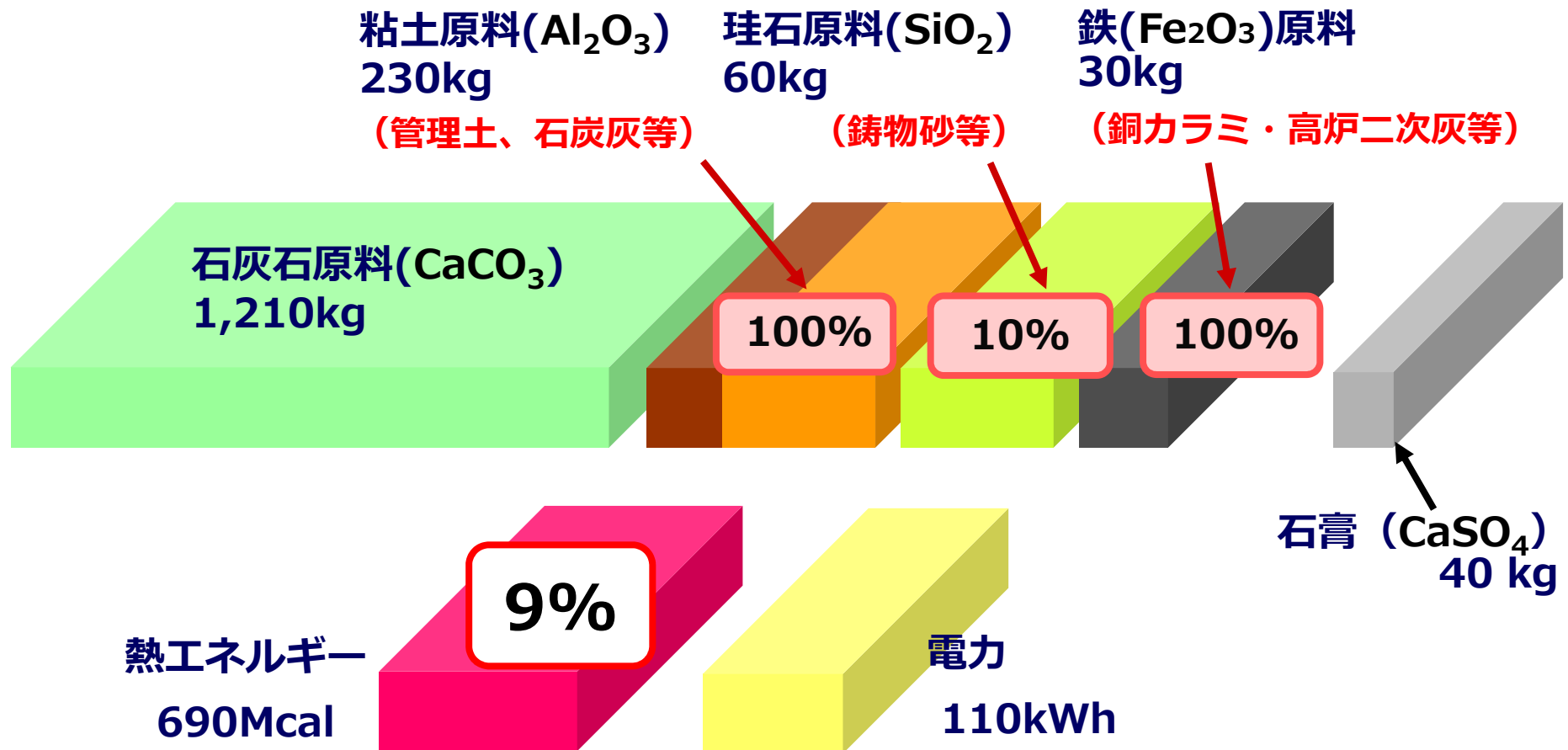


4-8. 優れた廃棄物処理

➤ セメント工場での廃棄物処理の特徴



4-9. 現状の代替率



- 原料の代替率はほぼ上限
- 熱エネルギー代替率は低い⇒注力！

5-1. 取り扱い熱エネルギー代替物

廃タイヤ



廃プラ



廃油／再生油



木くず



RDF／RPF

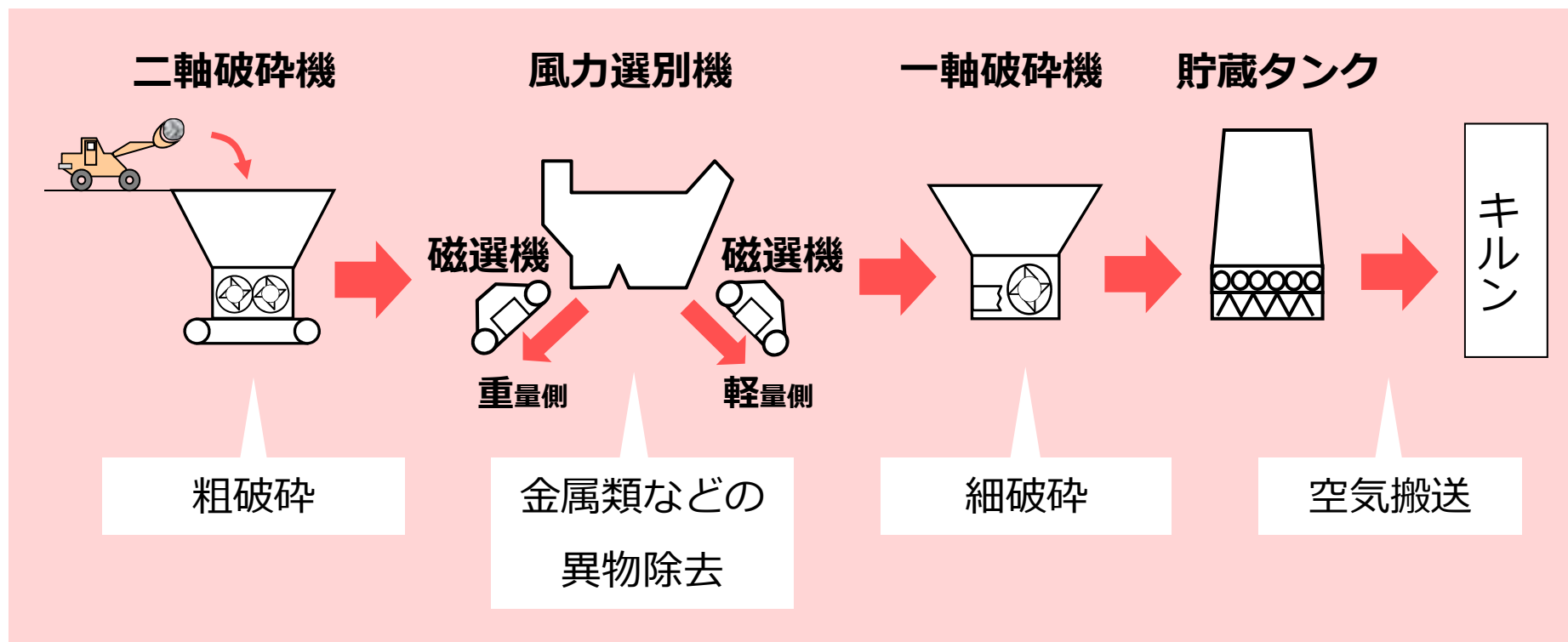


ASR／SR



- 様々な種類・形状のものを受入
- リサイクルには「受入・保管・前処理」が必要

5-2. 廃プラスチック破碎設備



破碎機	一軸破碎機×2 二軸破碎機×2
風力選別機	×2
処理能力	約80,000t／年

5-4. 破碎向け対象廃プラスチックの変化

時期	工程	排出元	発生物	特長
稼働初期 2002～	製造時	・ 事業所 ・ 中間処理	・ だんご ・ 端材 ・ 不良品	・ 高カロリー ・ 低塩素 ・ 異物なし
増設時～現在 2007	消耗時	・ 建廃中間処理 ・ シュレッダー業者	・ 混合物	・ カロリー変動 ・ 高塩素 ・ 異物混入

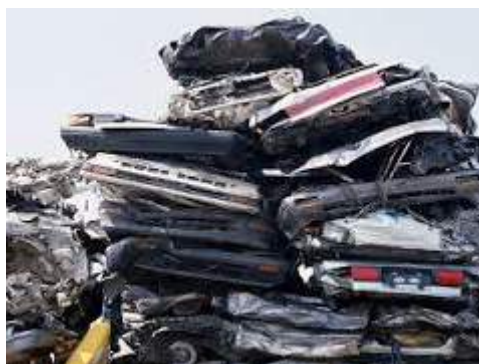
➤ **難処理品**にシフト

5-5. 受入対象を拡大

➤ 受入拡大した廃プラスチック類



廃プラ（建廃系）



ASR



木くず



※廃プラ（建廃系）：廃プラ、土砂、有機分、紙くず等の混合物

※ASR (Automobile Shredder Residue : 自動車破碎残渣)

5-6. 異物、塩素、発火などのリスク有り

➤ 受入品の性状とリスク

受入品	発熱量 (cal/g)	塩素 (mg/kg)	破砕性	搬送・投入	リスク
廃プラ 事業系・中間処理	8,000	1,500	×～○	×～○	－
廃プラ 建廃系	5,000	5,000	△	△～○	異物、塩ビ 変動
ASR	6,500	15,000	△～○	○	発火、塩素 金属
木くず	4,000	500	○	△	発火

5-7. リスクへの対応

➤ 異物、品質変動対策

リスク	対応策
異物	・ 受入時に確認 →排出元様と改善協議
品質変動	・ 事前にサンプルにて性状確認 ・ 定期的に性状確認 ・ 適正在庫を維持
発火・爆発	・ 要因物質を受入時に確認 →排出元様と改善協議 ・ 定期的に温度測定

➡ 安定処理

➤ 異物の例



塩ビ



発炎筒



Li-ion電池



鉄板・金属塊

5-8. 安定処理に向けて

➤ 工場側での対応

対象	対応策
破碎機・他設備	・ 定期整備→効率安定化 ・ 定期整備時期の調整
製造設備	・ 脱塩処理設備増設

5-9. ニーズの相違

➤ 排出元様とセメント工場のニーズ

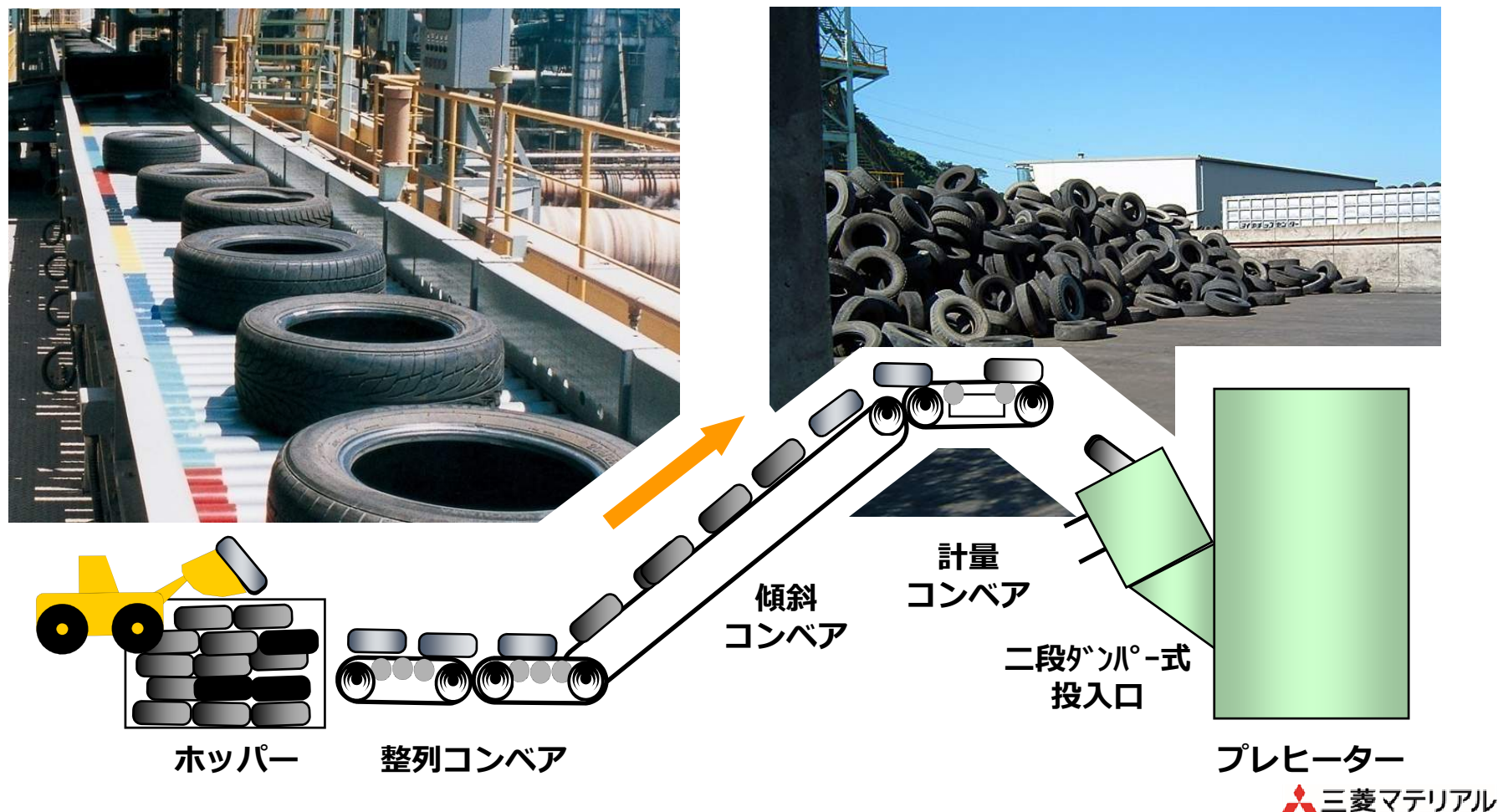
排出元様		セメント工場
安い	処理費	高い
近い	距離	—
安く効率的	運搬	安全な搬入
安定的な引き取り	受入	休転等で調整希望
—	保管	重く変化なし
手間・コスト増	異物の選別	限界あり・設備損傷
—	破碎	易
—	場内搬送	易
—	カロリー	高い
不明・調整難	微量成分	なし



排出元様と協議・中間処理会社

6-1. 廃タイヤのリサイクル

- 破碎せず丸のままPCタイヤ～TBタイヤを処理
- ゴム⇒熱エネルギー、ワイヤ⇒鉄原料



6-2. 災害廃棄物（熊本地震）

➤ 解体家屋の木材

- 2次仮置場にて50mm以下に破碎
- ボルト・釘などを除去
- ～2017年度 **6,500 t**



6-3. 災害廃棄物（九州北部豪雨）

➤ 稲わら

- 牛の餌として使用できなくなった稲わら
- 2017年度 **230t**



是非、お近くのセメント工場へ お問い合わせください



「工場萌え、お月様が照らす」
(2015福岡県美しい景観選 写真部門 景観発見賞受賞作品)

**ありがとうございました
ご安全に！**

