

石灰製造工業会における地球温暖化対策の取組 ～低炭素社会実行計画 2020年度実績報告～ (産業部門削減目標 ▲37%) rev.3

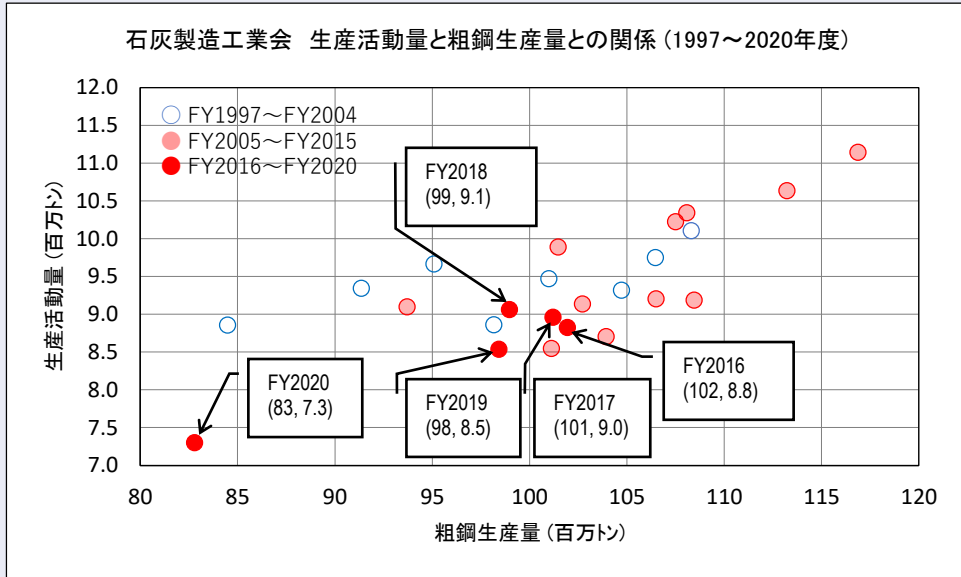
2021年 10月
石灰製造工業会

目 次

- 0. 昨年度審議会での評価・指摘事項
- 1. 石灰製造工業会の概要
- 2. 石灰製造工業会の「カーボンニュートラル行動計画」概要
- 3. 2020年度の実績
- 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. 革新的技術開発・導入
- 7. その他の取組

0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

・昨年度、事前質問・フォローアップ WGにおける進捗評価

昨年度事前質問・WGでの指摘事項	今年度の対応状況・改善点																		
2030年目標の設定根拠として、運転改善、設備・機械効率の改善、リサイクル燃料の使用拡大、排出エネルギー回収などを挙げているが、これらの導入状況・普及率、導入・普及に向けた課題は何か？	導入・普及に向けた課題は、リサイクル燃料の更なる使用拡大を含めた燃料転換の推進、及び排熱・炉壁等損熱防止対策。全般的な取り組み方法の見直しを図っていく（会員個社単位でのPDCAを回した取り組みによる強化検討等）。																		
総生産活動量と粗鋼生産量との関係を示す散布図より正の相関があることはわかる。可能であれば、近年5年分くらいのポイントを明示すれば、近年の傾向が明示できると思うがどうか？	石灰製造工業会 生産活動量と粗鋼生産量との関係（1997～2020年度） <table><caption>Scatter Plot Data Points (Approximate)</caption><thead><tr><th>Fiscal Year</th><th>Crude Steel Production (10,000 tons)</th><th>Production Activity (10,000 tons)</th></tr></thead><tbody><tr><td>FY2020</td><td>83</td><td>7.3</td></tr><tr><td>FY2019</td><td>98</td><td>8.5</td></tr><tr><td>FY2018</td><td>99</td><td>9.1</td></tr><tr><td>FY2017</td><td>101</td><td>9.0</td></tr><tr><td>FY2016</td><td>102</td><td>8.8</td></tr></tbody></table>	Fiscal Year	Crude Steel Production (10,000 tons)	Production Activity (10,000 tons)	FY2020	83	7.3	FY2019	98	8.5	FY2018	99	9.1	FY2017	101	9.0	FY2016	102	8.8
Fiscal Year	Crude Steel Production (10,000 tons)	Production Activity (10,000 tons)																	
FY2020	83	7.3																	
FY2019	98	8.5																	
FY2018	99	9.1																	
FY2017	101	9.0																	
FY2016	102	8.8																	

0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

・昨年度、事前質問・フォローアップ WGにおける進捗評価

昨年度事前質問・WGでの指摘事項	今年度の対応状況・改善点
BAUの算定方法、妥当性に関する説明について、他のBAU目標業種を参考に、より詳細な説明となるように工夫をお願いします。	生産活動量とCO₂原単位の実績をもとに次のようにCO₂排出量(BAU)の式を算出した。 CO₂排出量(BAU) =CO₂原単位×生産活動量×CO₂排出係数変化分 = (0.15×生産活動量+139.57) ×生産活動÷1,000 ×CO₂排出係数変化分 CO₂原単位(kg-CO₂/t) = ('05～'09年度の燃料起源CO₂排出量実績+電力起源CO₂排出量) ÷ '05～'09年度の生産活動量実績 電力起源CO₂排出量 '05～'09年度各年度の購入電力量実績に2007年度の受電端実排出係数1.237(t-C/万kWh)を適用、乗じて算出。 これを元にグラフを作成し、次の近似式を求めた。 近似式 $y = 0.15 X + 139.57$ CO₂排出係数変化分 =基準年度 BAU CO₂排出量 ÷ 設定時 BAU CO₂排出量

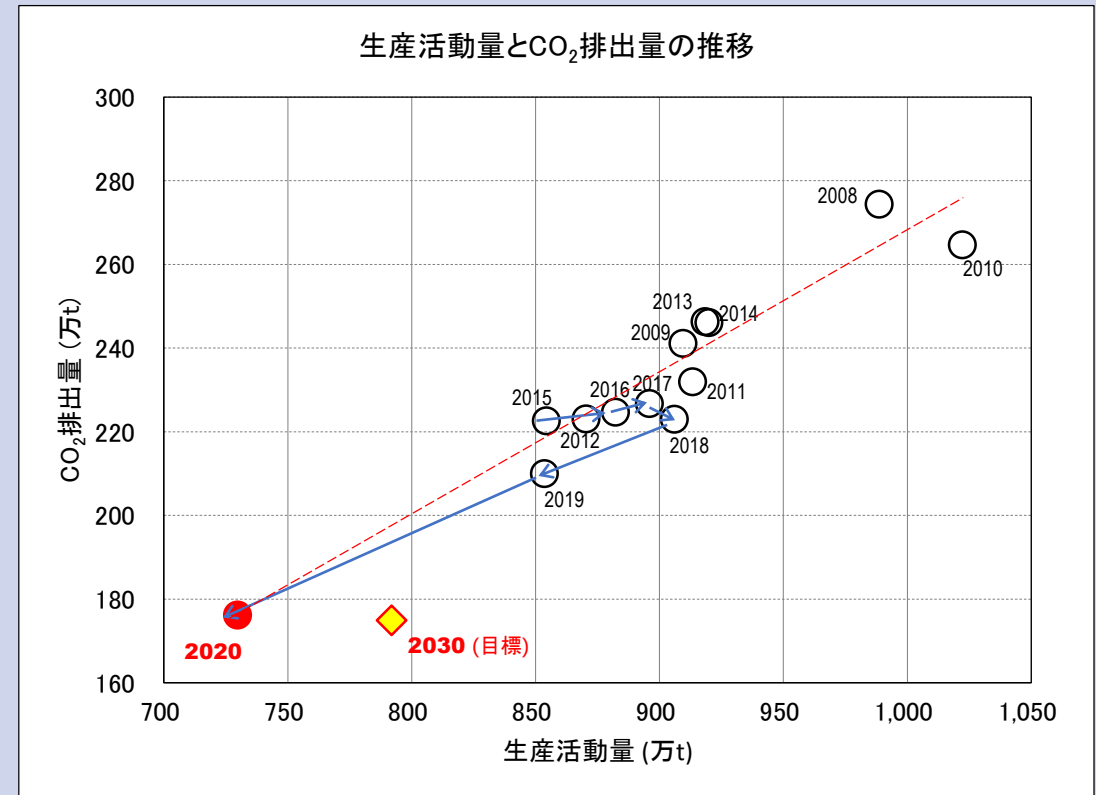
0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

・昨年度、事前質問・フォローアップ WGにおける進捗評価

昨年度事前質問・WGでの指摘事項

CO₂排出係数と生産量の関係をグラフで示していたが、CO₂原単位の相関のとり方は、生産量に応じてCO₂排出が変化するところを、実際の目標だとか評価に考慮されているのかが、いま一つ分かりづらいところがあった。

今年度の対応状況・改善点



0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

・昨年度、事前質問・フォローアップ WGにおける進捗評価

昨年度事前質問・WGでの指摘事項	今年度の対応状況・改善点
2030年目標の進捗率が80%を超えているが、今後2020年目標の評価を踏まえて見直しを検討しているか。	目標の見直しを実施。 CO ₂ 排出量を2013年度比で29%削減し、2030年度に175万t-CO ₂ とする。 ただし、経済活動等の動向によって適宜見直すこととし、2026年にレビューを行う予定。

1. 石灰製造工業会の概要

(1) 当会の主な事業

生石灰、消石灰、軽焼ドロマイト、水酸化ドロマイトの製造および販売業

(2) 当会の規模

団体加盟企業数 87社（中小企業が大多数）

計画参加企業数 82社（94%）

（専業 78社、専従 4社、このうち製造企業数 54社）

(3) 当会の現状（2020年度実績）

直近5ヵ年の製鉄用原料としての販売量は全体の約56%を占め、業績は製鉄業に大きく影響を受ける。2020年度は新型コロナウイルスの影響による鉄鋼の減産を受け、製鉄用原料に占める販売量比率が低下した。

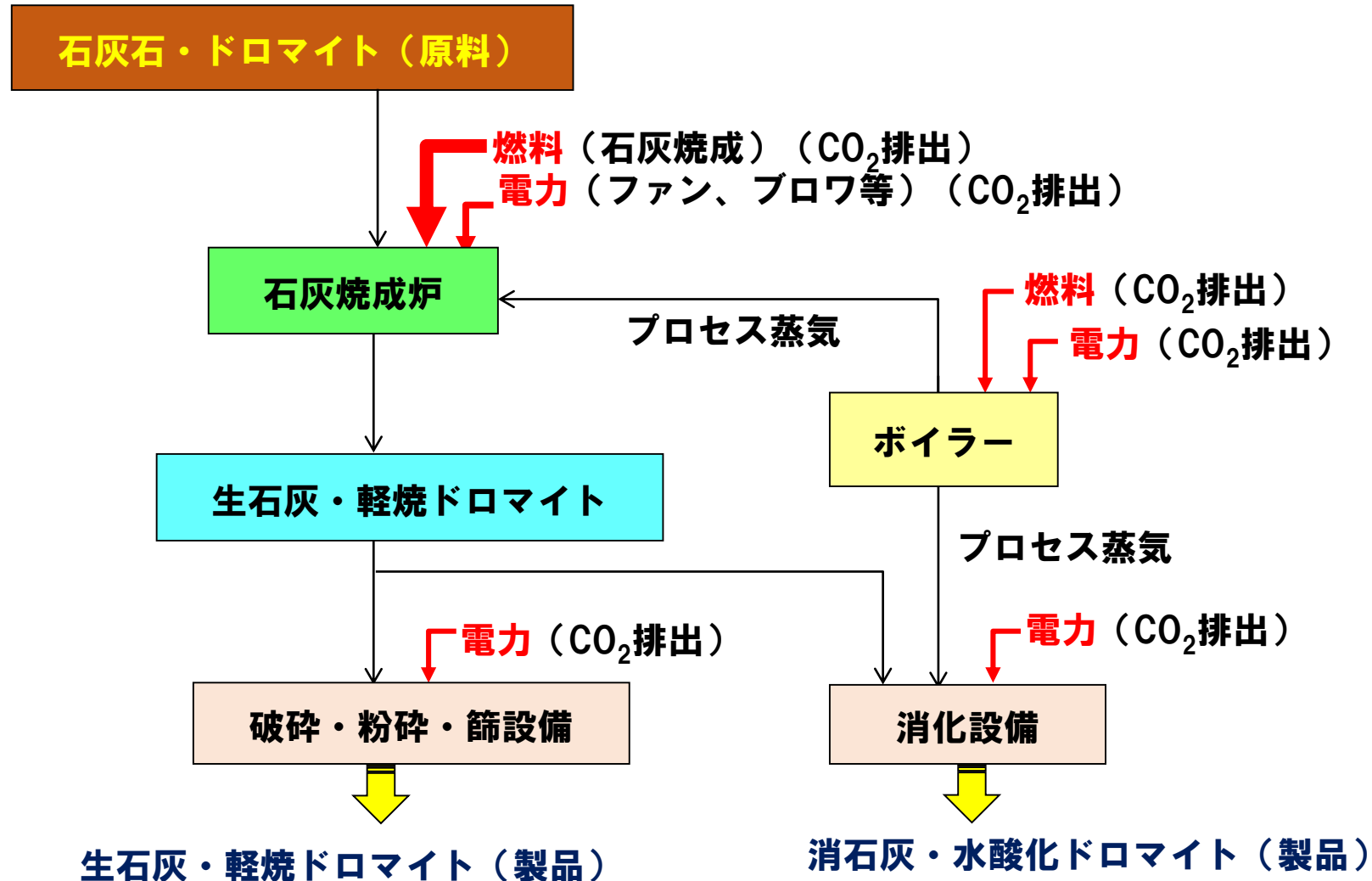


計画参加企業82社、カッコ内は専従企業

第1位 鉄鋼用50%、第2位 化学工業用25%、第3位 建設用11%

1. 石灰製造工業会の概要

【製造フロー概略】



2. 石灰製造工業会の「カーボンニュートラル行動計画」概要

<2020年目標>

- ・ 目標指標：BAU
 - － 2020年時点における活動量に対して、BAU CO₂排出量から15万t-CO₂削減を目指す。

<2030年目標>（2021年9月改訂）

- ・ 目標指標：基準年度
 - － CO₂排出量を2013年度比で29%削減し、2030年度に175万t-CO₂とする。ただし、経済活動等の動向によって適宜見直すこととし、2026年にレビューを行う予定。
- ・ 将来見通し：
 - － 2030年度の石灰生産活動量は792万tと試算した。これは最大ユーザーである鉄鋼業の2030年度全国粗鋼生産数量見通し9,000万tより、石灰使用原単位（kg-石灰生産活動量／粗鋼生産量t）88kg/tを乗じた792万tと見込んでいる。

2. 石灰製造工業会の「カーボンニュートラル行動計画」概要

<2030年目標>（2021年9月改訂）

- ・ 目標水準設定の理由とその妥当性：
 - － 当会の2013年度排出実績246.3万t×政府目標（産業部門）37%＝91.1万tより、当会の排出上限は246.3－91.1＝155.2万t
- 2019年度の当会の排出量209.9万tであることから、155.2－209.9＝▲54.7万t 排出削減が必要であり、この内訳は次の通り（単位：万t）。

	削 減 施 策	削減量（万t-CO ₂ ）	小計（万t-CO ₂ ）
①	生産活動量の増減	▲15.0	} ▲34.4
②	リサイクル燃料数量確保	▲9.4	
③	設備・機械効率の改善	▲5.0	
④	排熱回収	▲5.0	
⑤	新炉（縦型炉等）への転換	} ▲20.3	
⑥	LNG・低カーボン燃料使用		
⑦	水素・メタン・アンモニア燃焼		
⑧	排ガス中のCO ₂ 回収・再利用		
⑨	緑化等		
	合 計	▲54.7	

2. 石灰製造工業会の「カーボンニュートラル行動計画」概要

<2030年目標> (2021年9月改訂)

- ・ 目標水準設定の理由とその妥当性：
 - － 当会の現状の水準を考慮しつつ、BAT (Best Available Technologies) の推進等で前表①～④の34.4万t-CO₂削減 (209.9－34.4) / 246.3－1 = ▲28.7% より、▲29% を当面の目標とする。
(政府目標 (産業部門) 37%削減への寄与率：78%)

3. 2020年度の取組実績（1）

- ・ 2020年度の実績値

ー 生産活動量（単位：万 t）	： 729.8	（基準年度比 67.6%， 2019年度比 85.5%）
ー CO ₂ 排出量（単位：万t-CO ₂ ）	： 176.1	（基準年度比 54.1%， 2019年度比 83.9%）
ー CO ₂ 原単位（単位：t-CO ₂ /生産t）	： 0.241	（基準年度比 79.8%， 2019年度比 98.0%）
ー エネルギー消費量（単位：万kℓ）	： 63.5	（基準年度比 57.0%， 2019年度比 84.3%）
ー エネルギー原単位（単位：kℓ/生産t）	： 0.087	（基準年度比 84.5%， 2019年度比 98.9%）

- ・ 達成率・進捗率

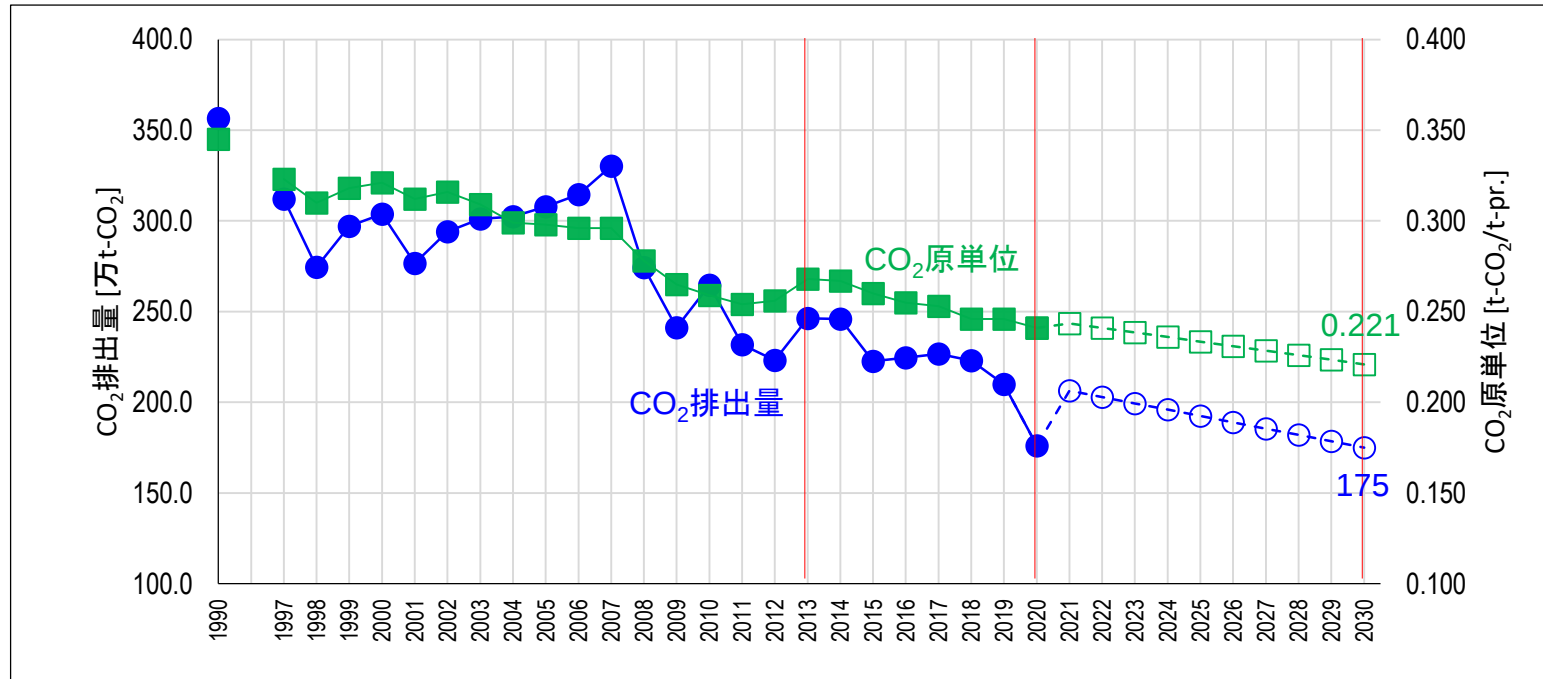
ー 2020年度 達成率：55%、	2030年度 進捗率：98%
-------------------	----------------

- ・ 2020年目標未達の要因

- ー 当会のBAUでは800万t以上の生産活動量を想定しているが、新型コロナウイルス感染拡大影響等により生産活動量が大幅に減少（729.8万t、2019年度比▲123.8万t、同85.5%）した結果、BAUに対する達成率が低下した。（ただし、2013年度比▲70.2万t-CO₂、▲28.5%と大幅な削減となった。）

3. 2020年度の取組実績（2）

・ 2030年目標に向けた今後の進捗率の見通し・課題

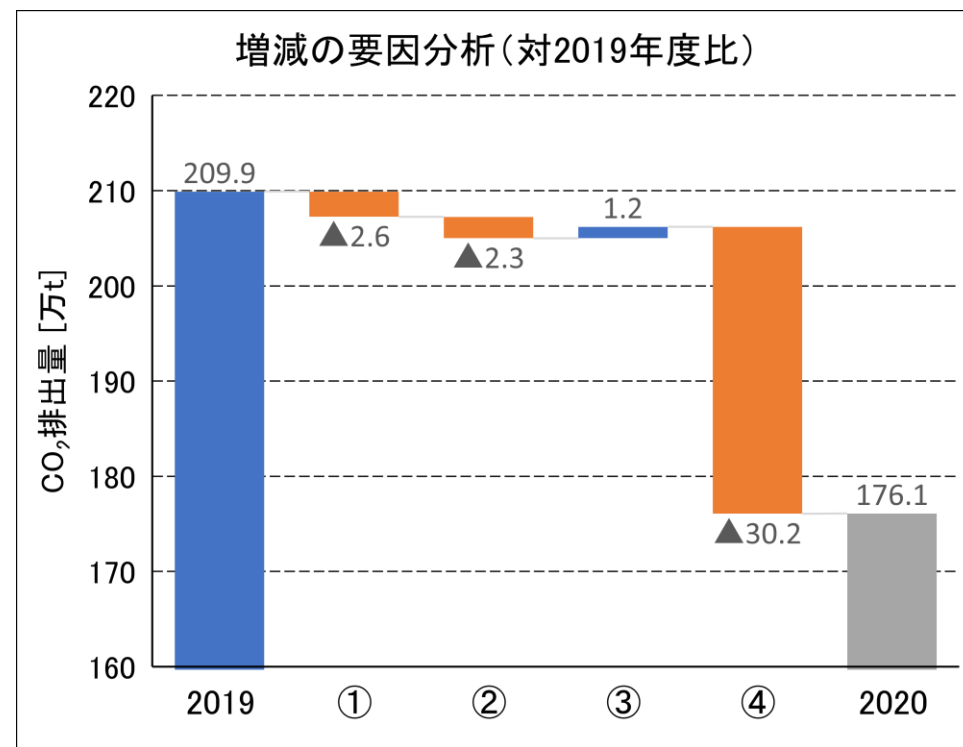


当会は、CO₂排出量のうち燃料消費量の占める割合が約9割と圧倒的に高いため、リサイクル燃料の調達増量や排熱回収等の他に、高効率の新炉導入や低炭素燃料の利用を推進していかなければ政府目標を達成していくのは困難であるが、現時点で実用に耐えうる技術が確立しておらず、先ずは国、研究機関（有識者）、他業界等の協力、助言をもらいながら、これらに取り組み、2030年政府削減目標に近似していくことが先決であると考えている。

3. 2020年度の取組実績（3）

・増減の要因分析

	対基準年度比		対'19年度比	
	(万t-CO ₂)	(%)	(万t-CO ₂)	(%)
①事業者省エネ努力分	▲41.8	▲12.8	▲2.6	▲1.3
②燃料転換の変化	▲17.6	▲5.4	▲2.3	▲1.1
③購入電力の変化	4.8	1.5	1.2	0.6
④生産活動量の変化	▲94.9	▲29.1	▲30.2	▲14.4
合 計	▲149.6	▲45.9	▲33.8	▲16.1

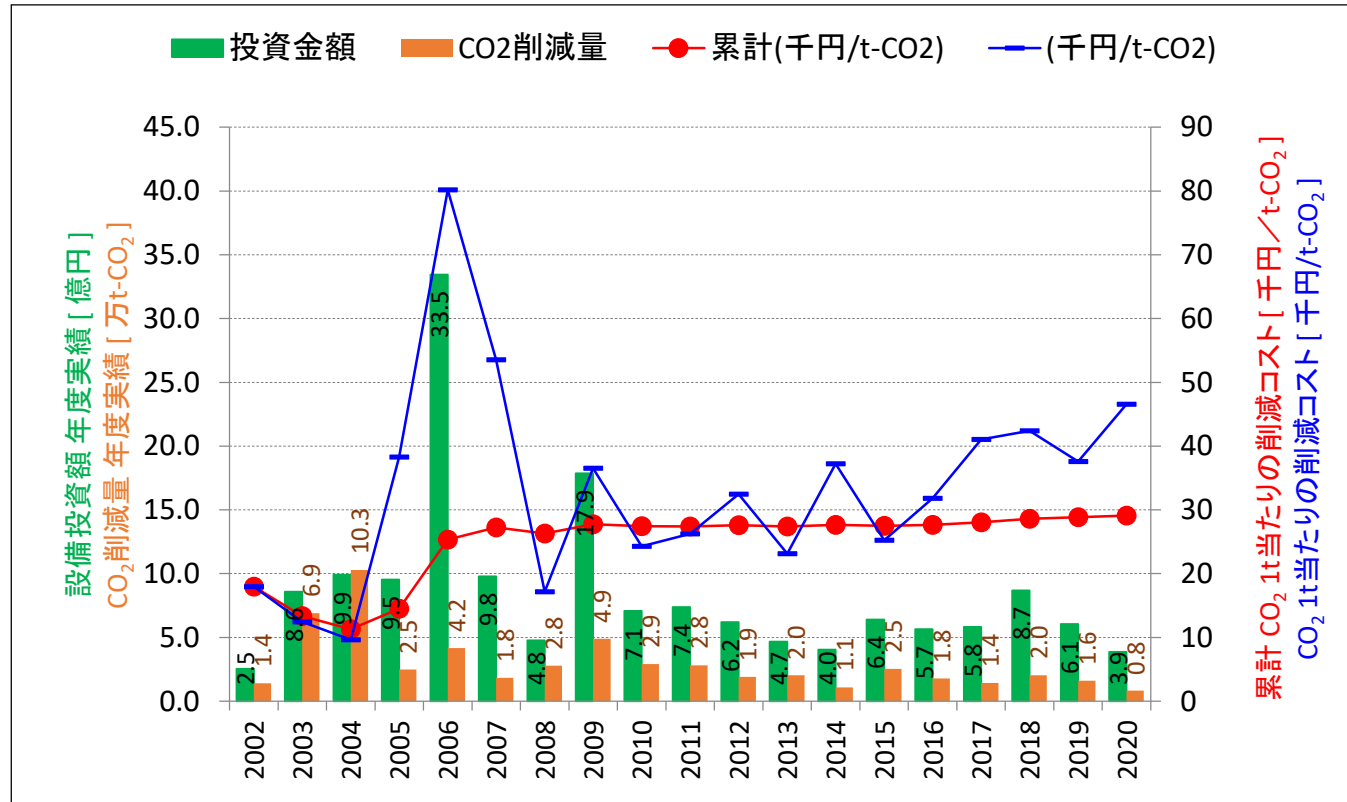


基準年度との比較において、生産活動が低位であったため、燃料使用量の減少と合わせて、リサイクル燃料の使用比率の増加、CO₂排出係数の高い燃料比率の減少によって、CO₂排出量の減少となった。

また生産活動量の減少による電力原単位の悪化のより購入電力の変化で増となった。

3. 2020年度の取組実績（4）

・投資額と削減効果



（取組実績）

2020年度の設備投資動向として、省エネ・高効率設備及び運用の改善に多くの投資がされており、主に設備のインバータ化や高効率モーターの導入、照明のLED化等が行われた。

（取組実績の考察）

2020年度に実施した対策事例として37件の報告があった。その投資額は約3.9億円で、推計できる範囲でのエネルギー使用量削減効果は原油換算で約2,280kl、CO₂排出量削減効果は約0.8万tである。

4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (2020年度)	削減見込量 (2030年度)
1	高反応性消石灰の製造出荷 従来の消石灰と比べて酸性ガスの除去性能が向上することで使用量が約40%減少、そのため採掘・製造・運搬・廃棄の各工程において発生量が減少する。 2020年度出荷実績143,550t（14社）より算定	2,483 t-CO ₂ (運搬工程)	
2	運搬効率の改善 個別企業の実績に基づき算出（2社より報告） ・約17百万トンキロを陸上輸送から船輸送に切り替え ・約80トンキロを陸上輸送から鉄道輸送に切り替え	679 t-CO ₂	
3	鉄鋼業で石灰石を生石灰に代替 ①石灰専用炉は予熱活用が可能であることから転炉と比較して熱効率が良好。 ②焼結工程で生石灰を使用することで通気性が改善され、コークス原単位が削減される。 ③鉄鋼業ではコークス等カーボン系の燃料を使用することが多いが、石灰炉では廃プラスチック等リサイクル系燃料使用が可能であり、CO ₂ 原単位が低位。	—	—

5. 海外での削減貢献

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (2020年度)	削減見込量 (2030年度)
1	技術指導員の派遣	—	
2			
3			

石灰製造に関する技術指導員の派遣について1社より報告があったが、技術提携などの具体的な実行には至っていない。

(2020年度の取組の具体的事例)

日本の石灰製造に係るエネルギー効率やCO₂発生量を諸外国と比較する他、温暖化防止に関わる新技術を探るために、国際石灰協会に加盟し情報交換を継続中である。

新型コロナウイルスの関係で年一回開催されている国際石灰協会の総会は書面議決での開催で、情報交換会は中止となった。2019年の世界の石灰生産量は424百万トンであり、主な生産国は中国が300百万トン、アメリカ18百万トン、インド16百万トンと報告されている。

6. 革新的技術開発・導入

	革新的技術・サービス	導入時期	削減見込量
1	石灰の化学蓄熱を利用した工場の高温廃熱の回収と再利用が可能な蓄熱装置の研究開発および実証試験 http://www.omi-mining.co.jp/wp-content/uploads/2019/10/39f069095ba438d83a17d60b651f01dc.pdf	2030年以降に同装置の商用化展開予定	
2	焼成炉排ガス中のCO ₂ 回収・資源化	2021年度実証試験開始予定	
3			

7. その他の取組（1）

・業務部門・運輸部門での取組

- － 目標：業界としては削減目標は設定していないが、2005年度より使用実績の調査を開始している。
- － CO₂排出実績：業務部門 0.08万t-CO₂（対前年度比±0.00万t-CO₂）
運輸部門 0.42万t-CO₂（対前年度比▲0.05万t-CO₂）
- － 取組実績の考察（業務部門・運輸部門）：
本社オフィス等からの排出量、及び工場内物流からの排出量は、石灰製造に関わる排出量と比較して遥かに少量であるため、目標を定めている企業は少ない。
しかしながら、省エネ法による報告義務等を踏まえ、工場のみでなく全体で取り組んでいる企業もあり、最大限の省エネ努力を推進していく。

7. その他の取組（2）

・情報発信の取組

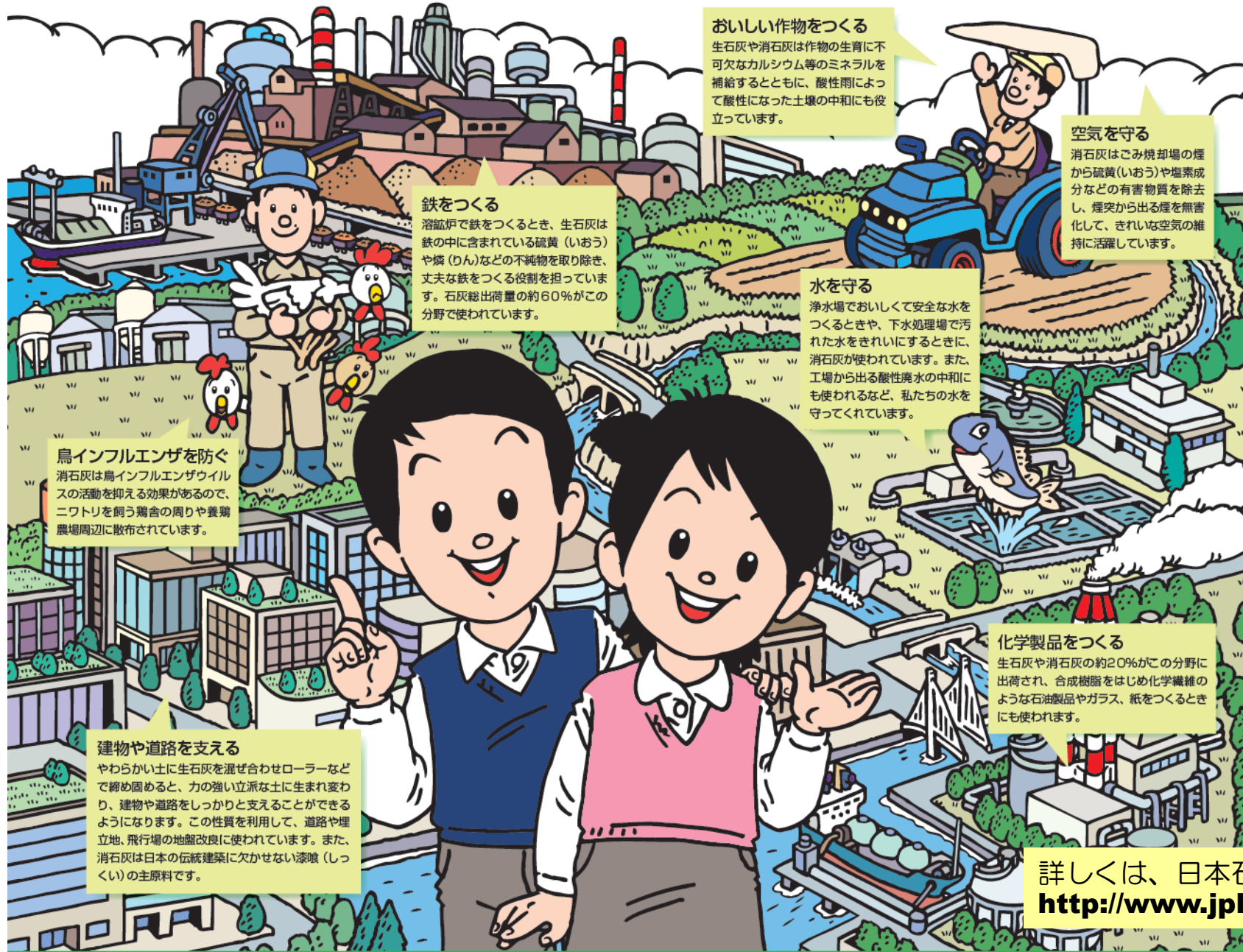
－業界団体における取組

- ・2020年度は新型コロナウイルスの影響で例年開催していた石灰工業技術大会が中止となったことから、業界冊子に低炭素社会実行計画の取組み状況を掲載
- ・省エネルギー・省資源対策推進会議省庁連絡会議で決定した「夏季の省エネルギー対策について」を会員各社に配信
- ・低炭素社会実行計画の目標達成度、CO₂排出量、目標達成への取組み等をホームページで公表

－個社における取組

- ・児童及び学生を含めた地域住民へ工場や鉱山の見学会を開催し、環境への取組み等を説明
- ・県や地域で開催される産業展等で環境への取組み等PR
- ・環境報告書、ホームページ等でCO₂排出量の公表、環境への取組みをアピール

石灰はどんなところで、どんな役に立っているの？



おいしい作物をつくる

生石灰や消石灰は作物の生育に不可欠なカルシウム等のミネラルを補給するとともに、酸性雨によって酸性になった土壌の中和にも役立っています。

空気を守る

消石灰はごみ焼却場の煙から硫黄(いおう)や塩素成分などの有害物質を除去し、煙突から出る煙を無害化して、きれいな空気の維持に活躍しています。

鉄をつくる

溶鉱炉で鉄をつくる時、生石灰は鉄の中に含まれている硫黄(いおう)や燐(りん)などの不純物を取り除き、丈夫な鉄をつくる役割を担っています。石灰総出荷量の約60%がこの分野で使われています。

水を守る

浄水場において安全な水をつくる時や、下水処理場で汚れた水をきれいにするとき、消石灰が使われています。また、工場から出る酸性廃水の中和にも使われるなど、私たちの水を守ってくれています。

鳥インフルエンザを防ぐ

消石灰は鳥インフルエンザウイルスの活動を抑える効果があるので、ニワトリを飼う鶏舎の周りや養鶏農場周辺に散布されています。

建物や道路を支える

やわらかい土に生石灰を混ぜ合わせローラーなどで締め固めると、力の強い立派な土に生まれ変わり、建物や道路をしっかりと支えることができます。この性質を利用して、道路や埋立地、飛行場の地盤改良に使われています。また、消石灰は日本の伝統建築に欠かせない漆喰(しっくい)の主原料です。

化学製品をつくる

生石灰や消石灰の約20%がこの分野に出荷され、合成樹脂をはじめ化学繊維のような石油製品やガラス、紙をつくるときにも使われます。

詳しくは、日本石灰協会へ
<http://www.jplime.com/>