

# 石灰製造工業会における地球温暖化対策の取組

～CN行動計画 2021年度実績報告～

2022年 9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. 2021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

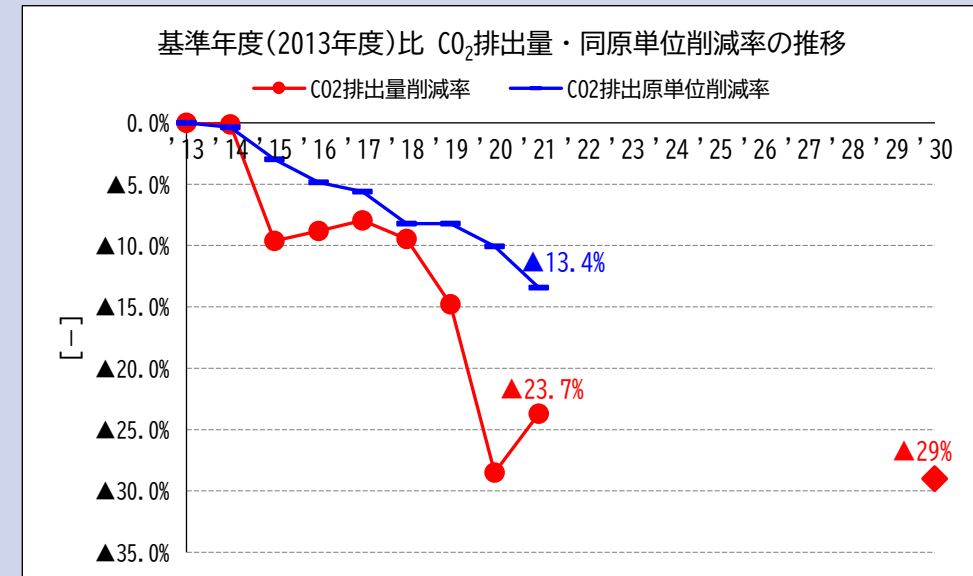
# 0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

## ・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

CO<sub>2</sub>排出量が基準年度に対してどの程度削減されているのか、削減率を時系列で毎年きちんとチェックしていく必要がある。そういう一覧表があるとよい。

### 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
具体的にリサイクル燃料というものはどのようなものを使っているのか。	<p><b>再生重油</b> → 自動車用のエンジンオイルや工業用の使用済み潤滑油を主原料に製造された燃料油 (全国オイルリサイクル協同組合HPより)</p> <p><b>廃プラ(RPF、RDF)</b> <b>RPF</b> →主に産業系廃棄物のうち、マテリアルリサイクルが困難な古紙及び廃プラスチック類を主原料とした高品位の固形燃料 (一般社団法人 日本RPF工業会HPより)</p> <p><b>RDF</b> →生ごみ・廃プラスチック、古紙などの可燃性のごみを、粉碎・乾燥したのちに生石灰を混合して、圧縮・固化したものをさす。 (一般社団法人 環境イノベーション情報機構HPより)</p> <p><b>バイオ燃料</b> →食用に利用されて廃棄された油脂(廃食用油)等 (一般社団法人 日本植物油協会HPより)</p>

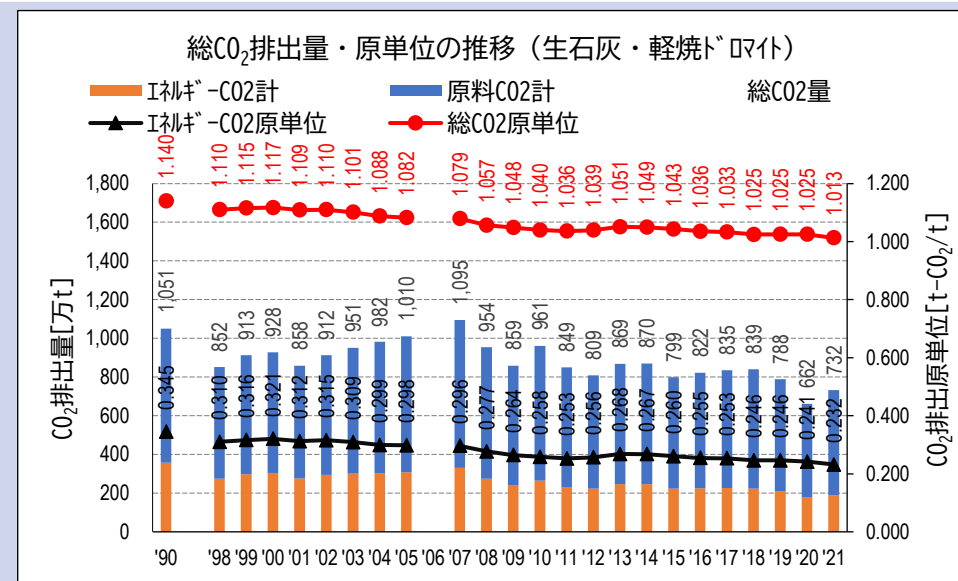
# 0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

## ・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

エネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量と原料石灰石起源のCO<sub>2</sub>排出量について

### 今年度の対応状況・改善点



		'21年度実績 (万t-CO <sub>2</sub> )	増減率	
			対基準年度	対'20年度
CO <sub>2</sub> 排出量	エネルギー起源	188	▲23.7%	6.7%
	原料起源	544	▲12.6%	12.0%
	合計	732	▲15.7%	10.6%
CO <sub>2</sub> 排出原単位	エネルギー起源	0.232	▲13.5%	▲3.9%
	原料起源	0.781	▲0.2%	▲0.4%
	合計	1.013	▲3.6%	▲1.2%

参考) 環境省HP 温室効果ガス排出・吸収量等の算定と報告\_2. IPPU分野\_2.A.2 生石灰製造 より

# 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				
「低炭素／脱炭素製品・サービス等による他部門での削減」、「海外での削減」、「2050年CNに向けた革新的技術の開発・導入」について、前年との対比の中でどう変わったのか。	高反応消石灰販売量(t)		CO <sub>2</sub> 排出削減量(t-CO <sub>2</sub> )		
	'21年度実績	対前年度比	'21年度実績	対前年度比	
	1. 高反応消石灰の製造出荷	148,486	+4,936	2,569	+85
	輸送トンロ(万トンロ)		CO <sub>2</sub> 排出削減量(t-CO <sub>2</sub> )		
	'21年度実績	対前年度比	'21年度実績	対前年度比	
	2. 運搬効率の改善(陸上輸送→船輸送)	2,368	+670	1,673	+994
海外との技術交流(件)		海外への技術指導(件)			
'21年度実績	対前年度比	'21年度実績	対前年度比		
3. 海外での削減貢献	0	±0	1	±0	

# 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 85社(中小企業が大多数、対前年度比▲2社)

計画参加企業数 77社(91%、対前年度比▲5社)

(専業 74社(▲4社)、専従 3社(▲1社)、このうち製造企業数 52社(▲2社))

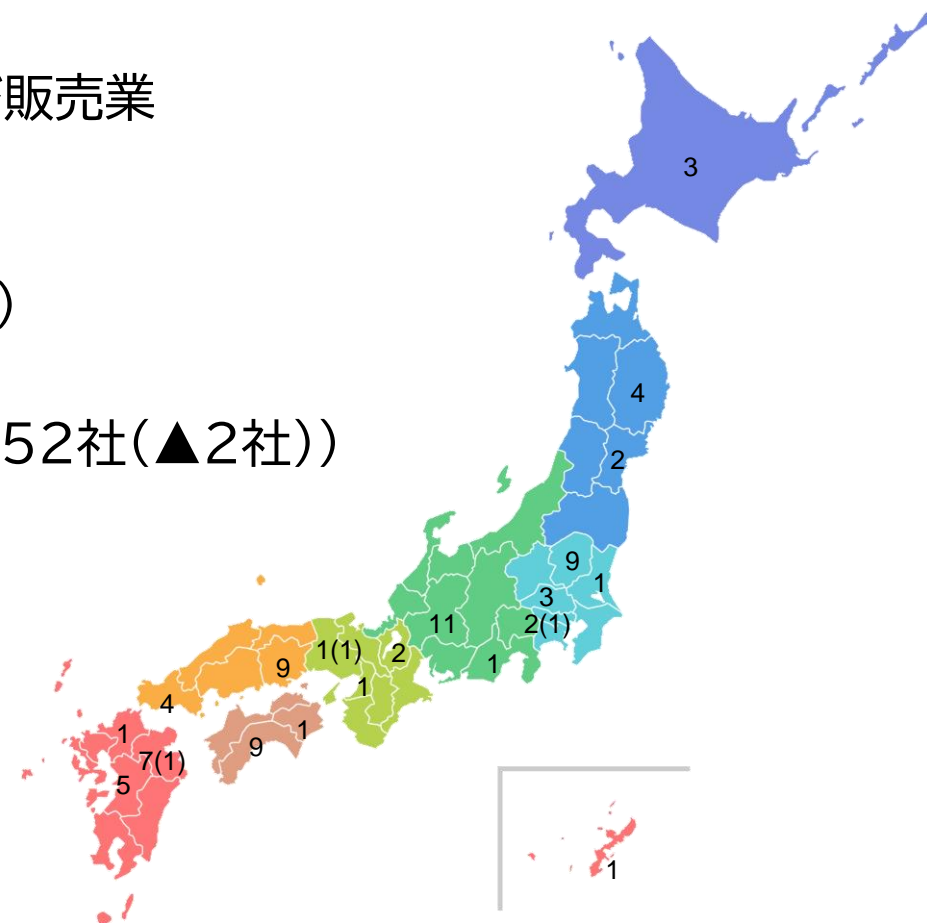
## (3) 当会の現状(2021年度実績)

直近5カ年の製鉄用原料としての販売量は全体の約55%を占め、業績は製鉄業に大きく影響を受ける。

2021年度は前年度の新型コロナウイルスの影響による生石灰等の需要が90%程度まで回復したものの、製鉄用原料の販売量は86%と低調であった。

石灰製品の用途としては、

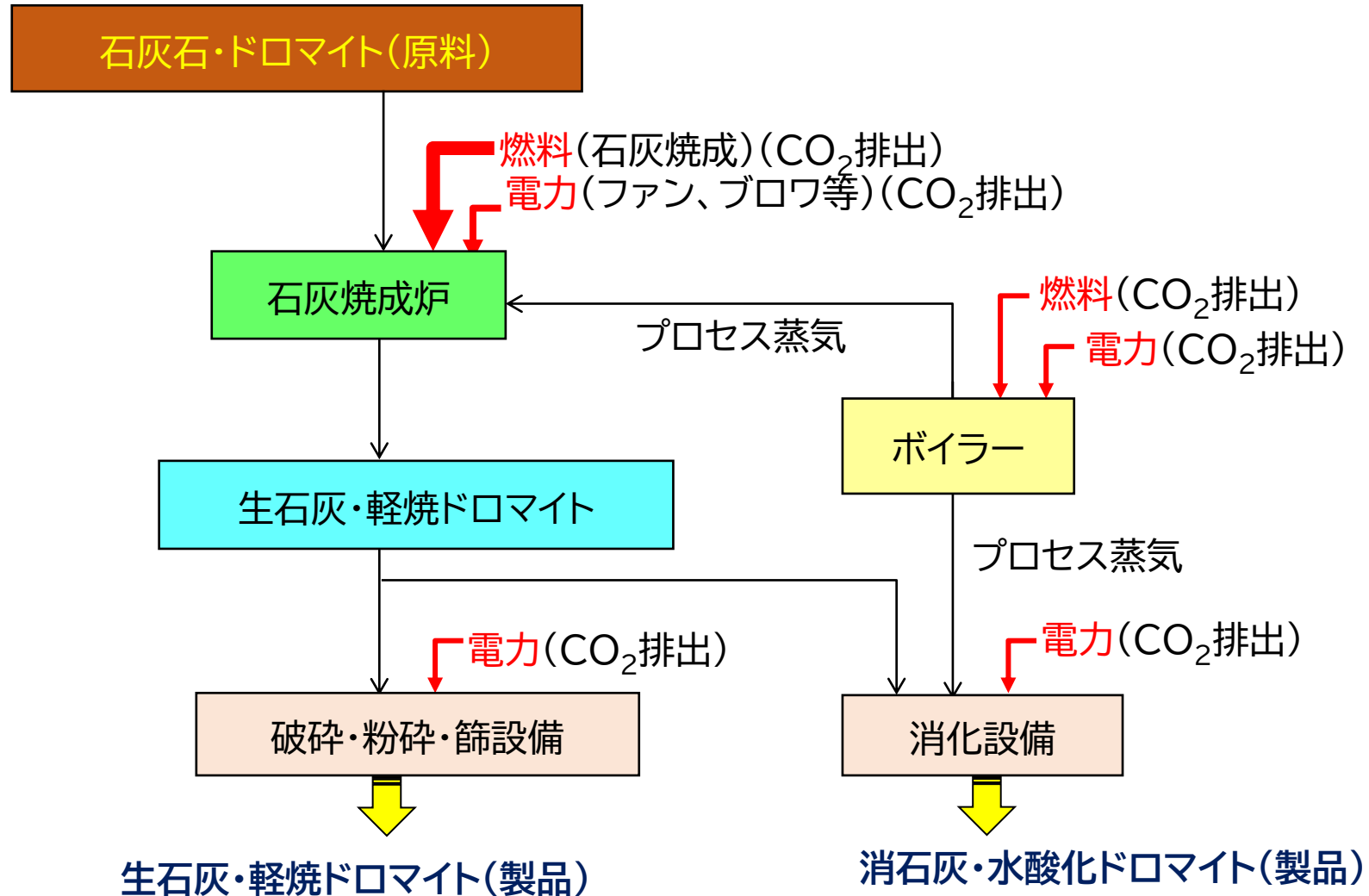
第1位 鉄鋼用54%、第2位 化学工業用24%、第3位 建設用9%



計画参加企業77社、カッコ内は専従企業

# 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

### <2030年目標>(2021年9月改訂)

#### ・目標指標:基準年度

- － CO<sub>2</sub>排出量を2013年度比で29%削減し、2030年度に175万t-CO<sub>2</sub>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)38% = 93.6万tより、当会の排出上限は  
246.3 - 93.6 = 152.7万t

2019年度の当会の排出量209.9万tであることから、152.7 - 209.9 = ▲57.2万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 <sub>2</sub> )	小計(万t-CO <sub>2</sub> )
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(豎型炉等)への転換	} ▲22.8	
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 <sub>2</sub> 回収・再利用		
⑨	緑化等		
	合計	▲57.2	

## 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)

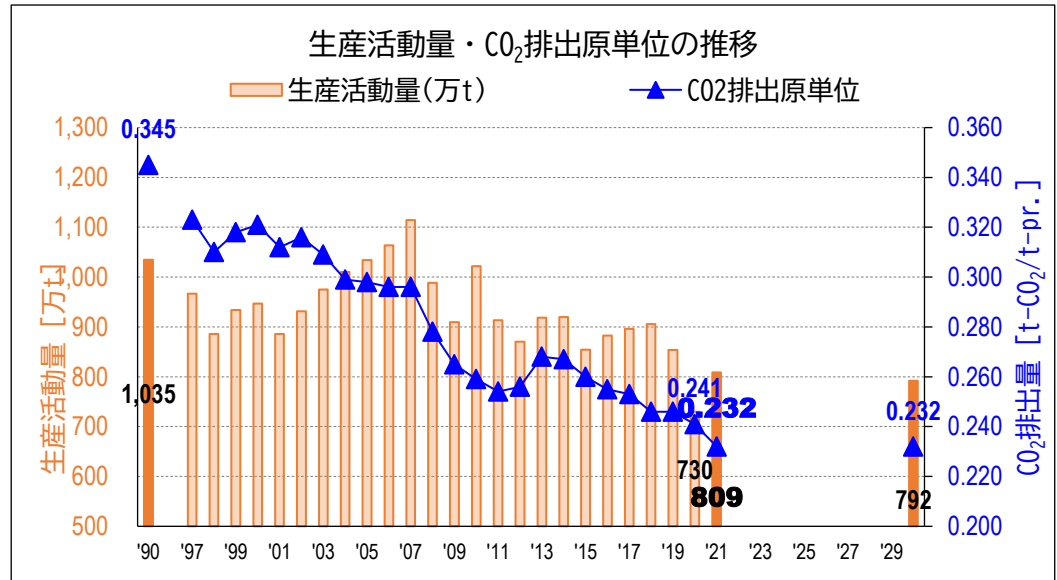
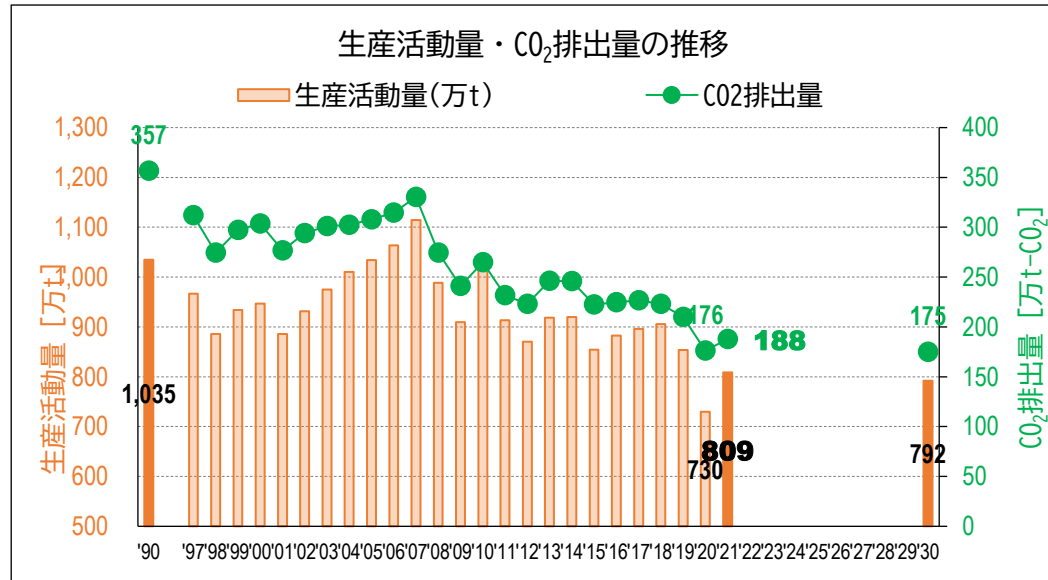
#### ・目標水準設定の理由とその妥当性:

- － 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-CO<sub>2</sub>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)38%削減への寄与率:76%)

# 3. 2021年度の取組実績(1)

## ・2021年度の実績値

- － 生産活動量(単位:万t) : 808.7 (基準年度比 88.1%, 2020年度比 110.8%)
- － CO<sub>2</sub>排出量(単位:万t-CO<sub>2</sub>) : 187.9 ( // 76.3%, // 106.6%)
- － CO<sub>2</sub>原単位(単位:t-CO<sub>2</sub>/生産t) : 0.232 ( // 86.6%, // 96.3%)

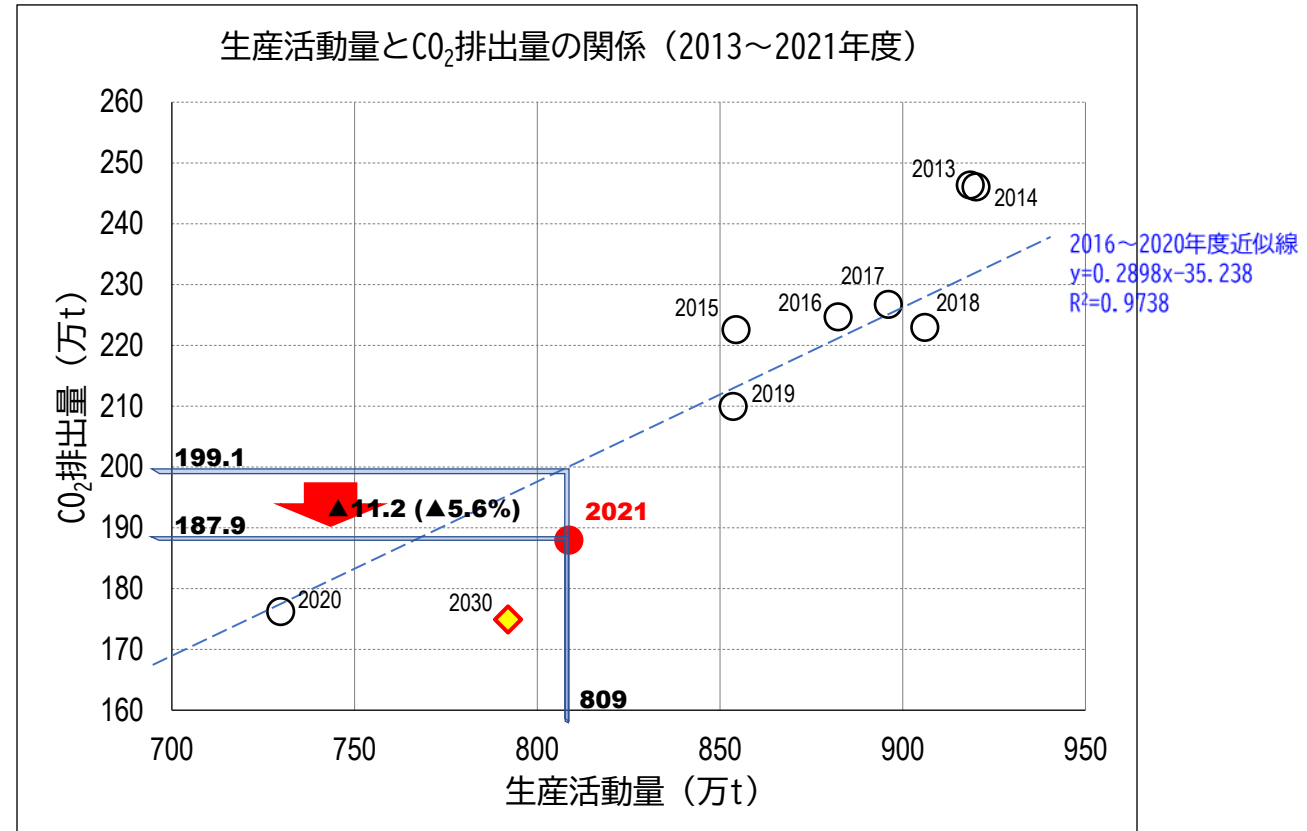


## ・進捗率

- － 2021年度 進捗率 : 82.0%

進捗率【基準年度目標】 = (基準年度の実績水準 - 当年度の実績水準) / (基準年度の実績水準 - 2030年度の目標水準) × 100%

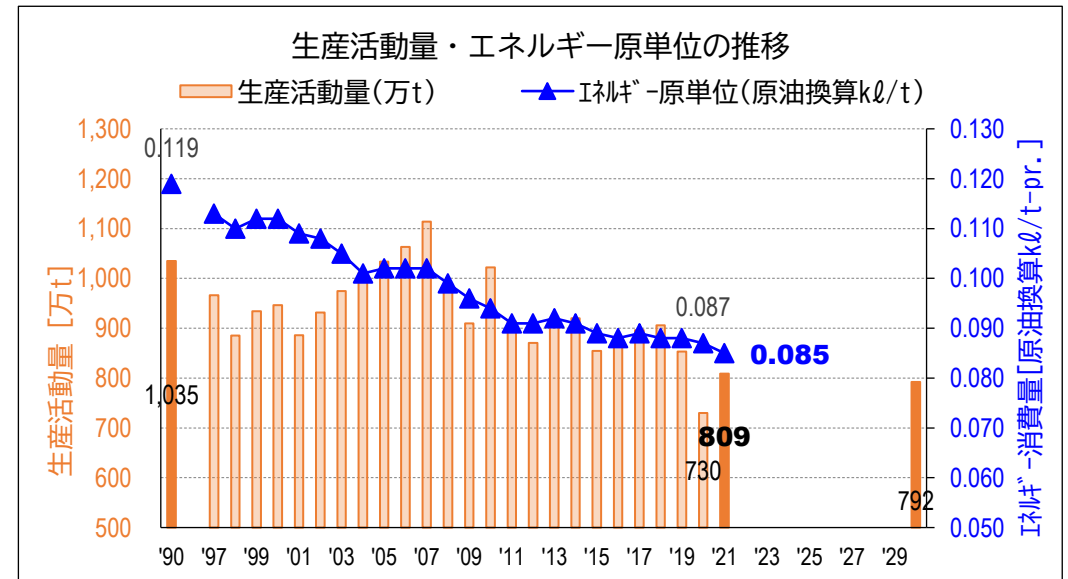
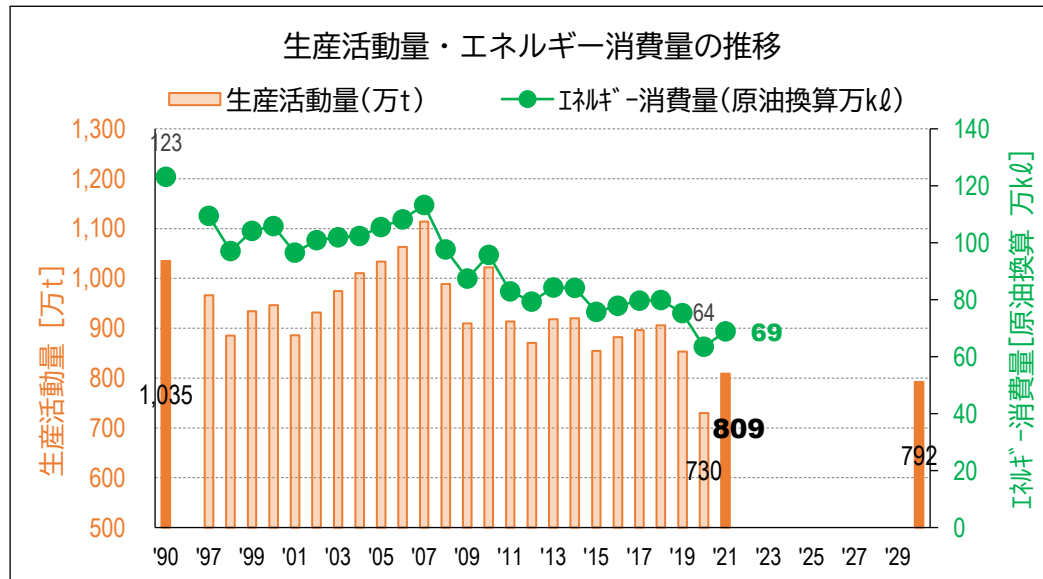
# 3. 2021年度の取組実績(1)



# 3. 2021年度の取組実績(1)

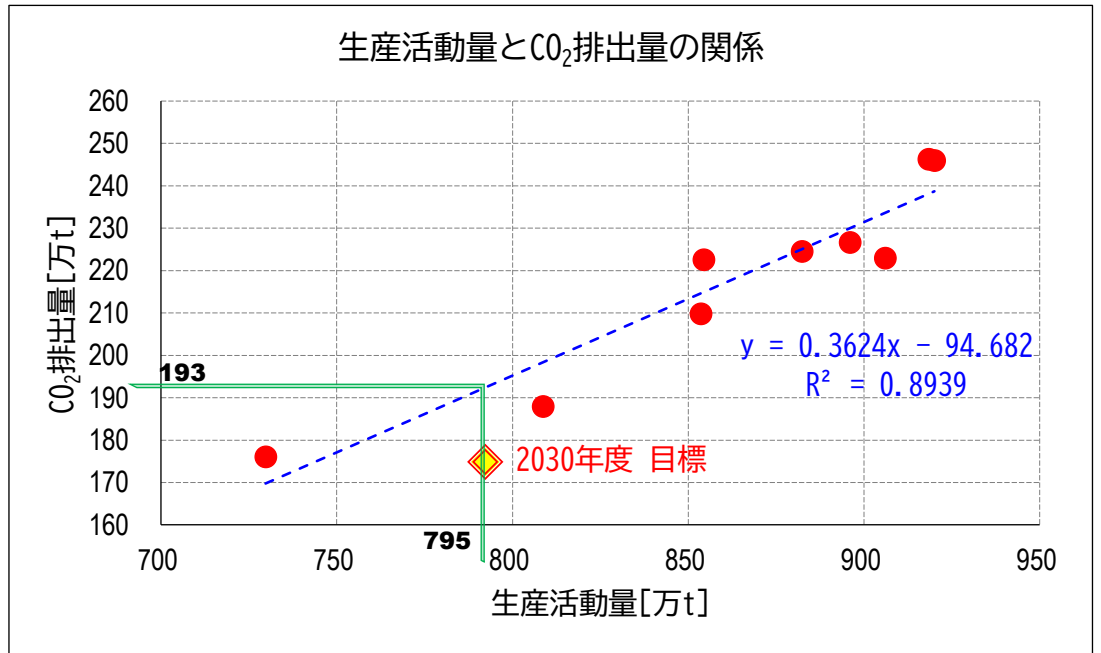
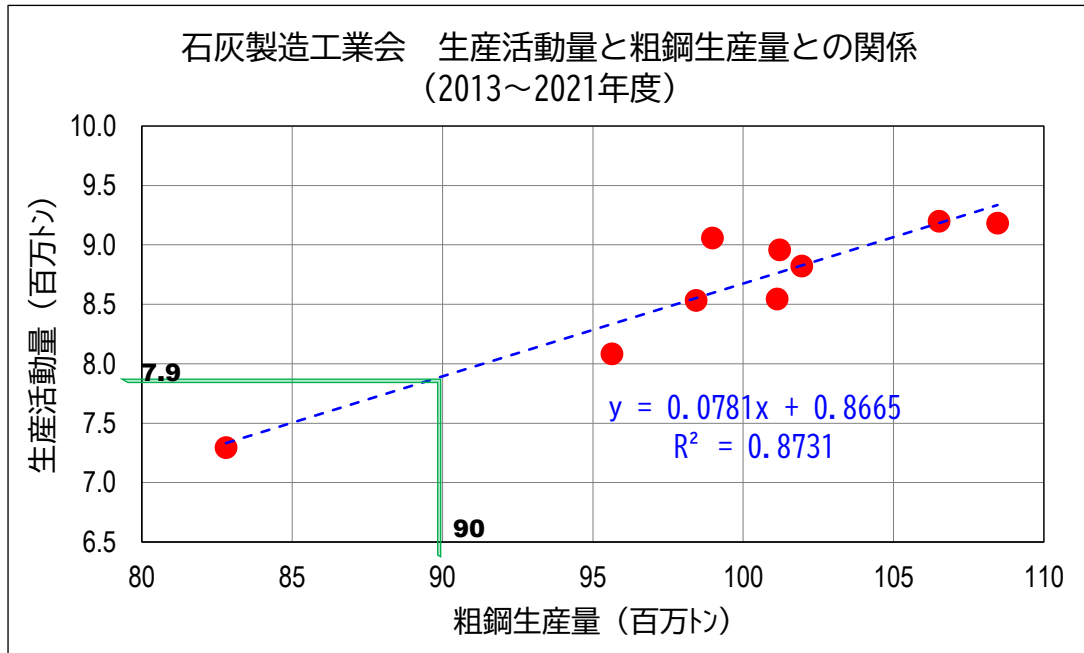
## ・2021年度の実績値

- － 生産活動量(単位:万t) : 808.7 (基準年度比 88.1%, 2020年度比 110.8%)
- － エネルギー消費量(単位:万kℓ) : 68.9 ( // 81.7%, // 108.5%)
  - うち、電力消費量(単位:億kWh) : 4.46 ( // 84.9%, // 98.2%)
- － エネルギー原単位(単位:kℓ/生産t) : 0.085 ( // 92.8%, // 97.9%)



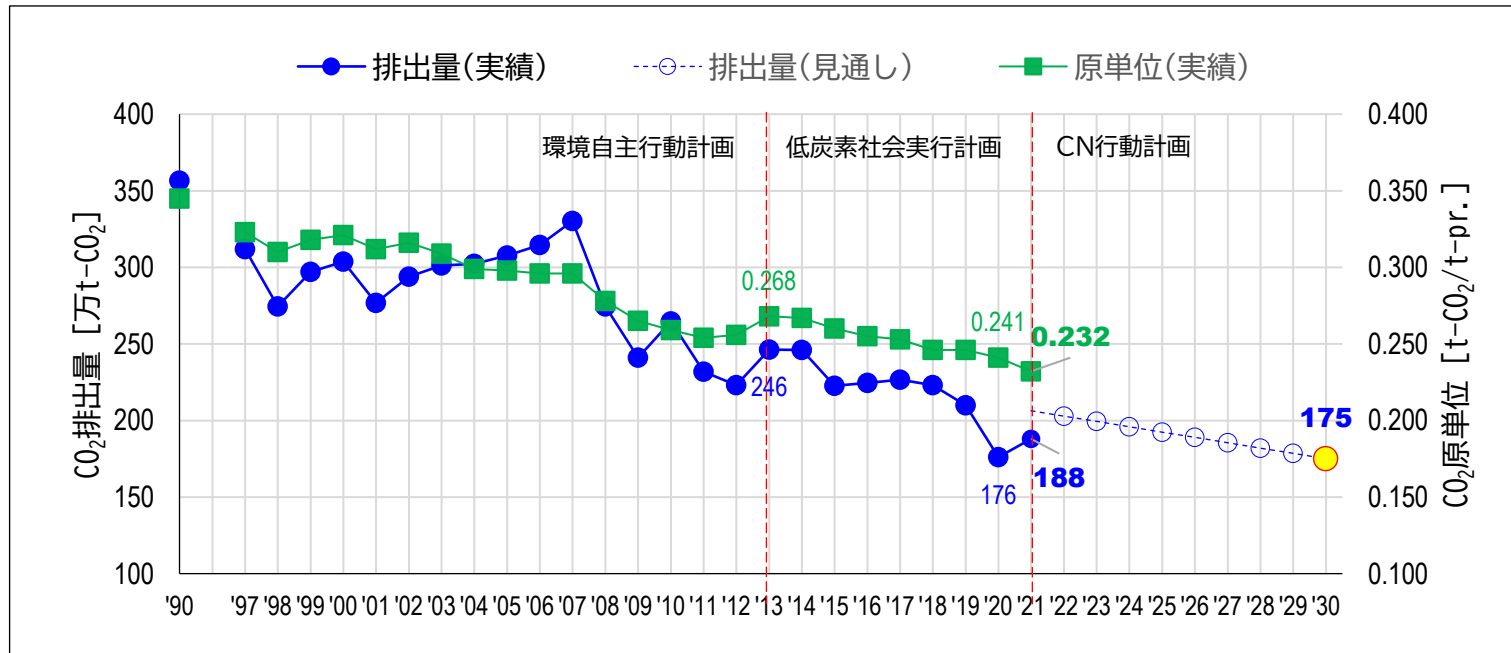
# 3. 2021年度の取組実績(2)

## ・2030年目標に向けた今後の進捗率の見通し・課題



# 3. 2021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



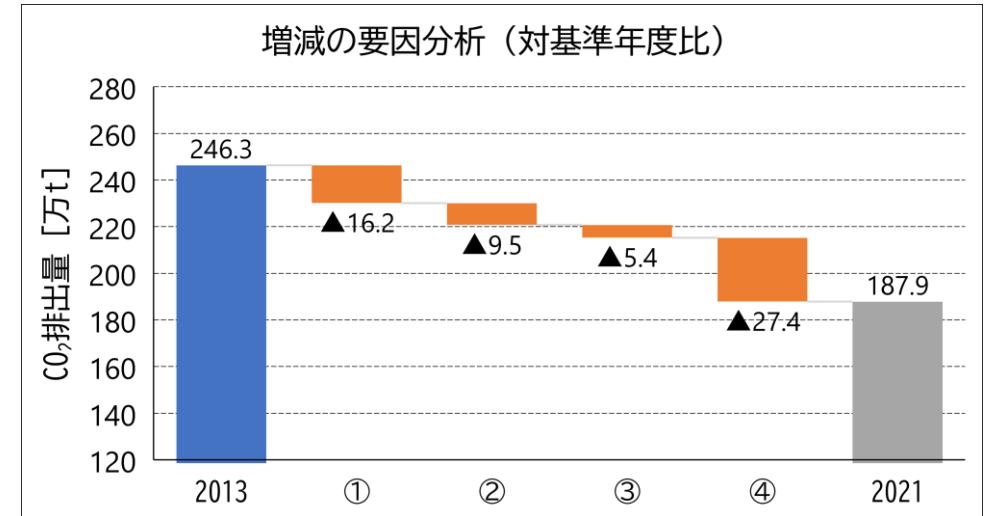
当会は、CO<sub>2</sub>排出量のうち燃料消費量の占める割合が約9割と圧倒的に高いため、リサイクル燃料の調達増量や排熱回収等の他に、高効率の新炉導入や低炭素燃料の利用を推進していかなければ政府目標を達成していくのは困難であるが、現時点で実用に耐えうる技術が確立しておらず、まずは国、研究機関（有識者）、他業界等の協力、助言をもらいながら、これらに取り組み、2030年政府削減目標に近似していくことが先決であると考えている。



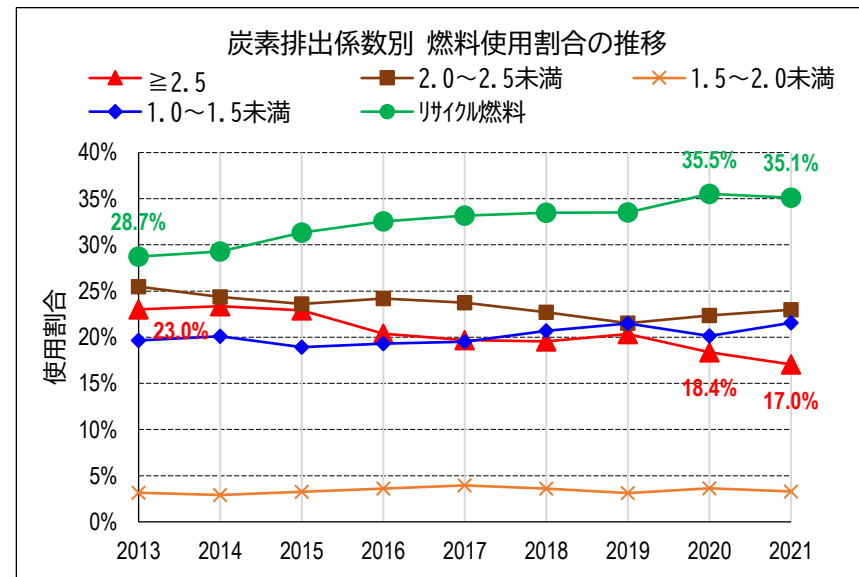
# 3. 2021年度の取組実績(3)

## ・増減の要因分析

	対基準年度		対2020年度	
	(万t-CO <sub>2</sub> )	(-)	(万t-CO <sub>2</sub> )	(-)
①事業者省エネ努力分	▲16.2	▲6.6%	▲3.9	▲2.2%
②燃料転換の変化	▲9.5	▲3.8%	▲0.9	▲0.5%
③購入電力の変化	▲5.4	▲2.2%	▲2.2	▲1.2%
④生産活動量の変化	▲27.4	▲11.1%	+18.7	+10.6%
合計	▲58.5	▲23.7%	+11.7	+6.6%



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、CO<sub>2</sub>排出係数の高い燃料比率の減少によって、CO<sub>2</sub>排出量の減少となった。



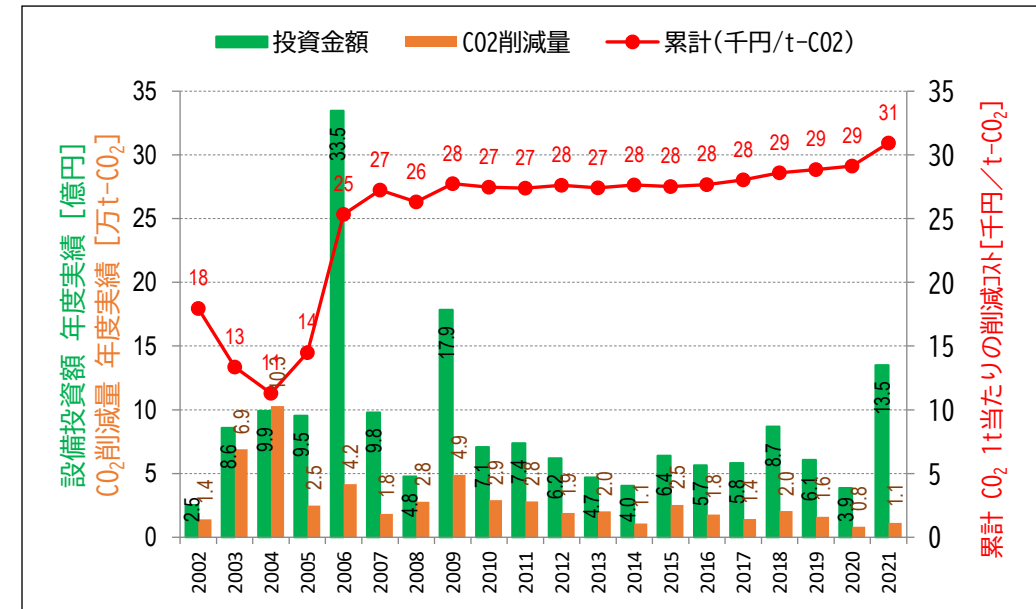
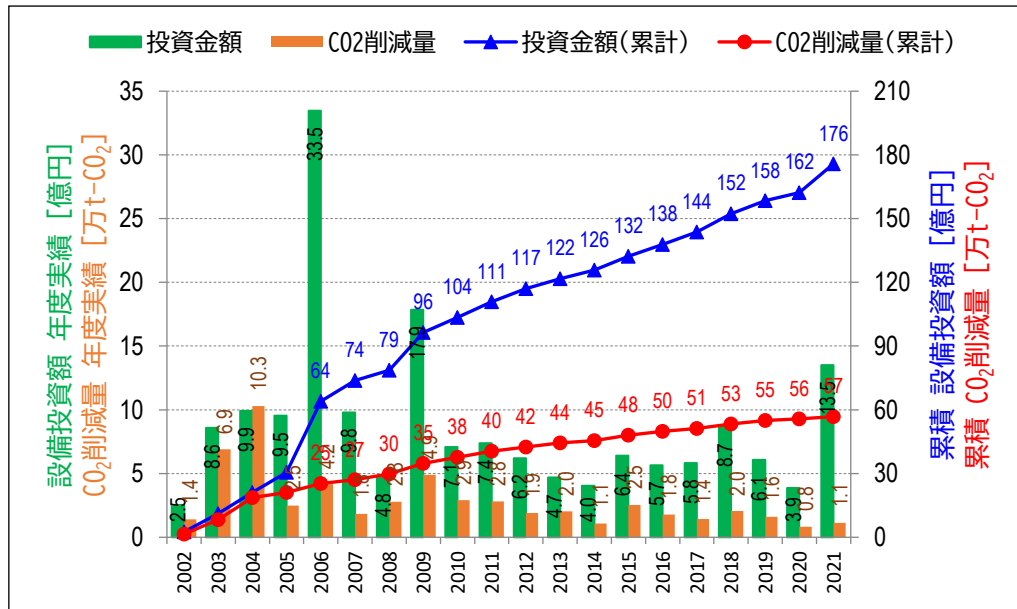
- 炭素排出係数 (万t-C/PJ)
- リサイクル燃料  
再生重油, RPF, RDF, バイオ系他
  - ▲ 2.5以上  
コークス, 輸入無煙炭, 高炉ガス, 転炉ガス他
  - 2.0~2.5未満  
オイルコークス, C重油, 輸入一般炭他
  - × 1.5~2.0未満  
A重油, 灯油, LPG他
  - ◆ 1.0~1.5未満  
コークス炉ガス, LNG, 都市ガス他

# 3. 2021年度の取組実績(4)

## ・投資額と削減効果

‘21年度投資金額：13億5千万円、投資金額累計：176億円

‘21年度CO<sub>2</sub>削減量：1.1万t、CO<sub>2</sub>削減量累計：57万t、CO<sub>2</sub> 1tあたりの削減コスト(累計)：31千円/t-CO<sub>2</sub>



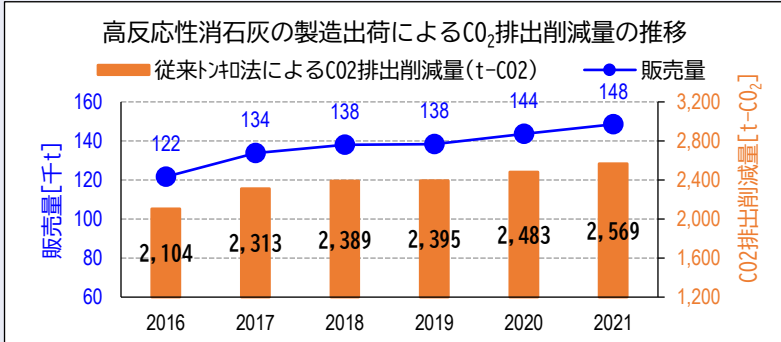
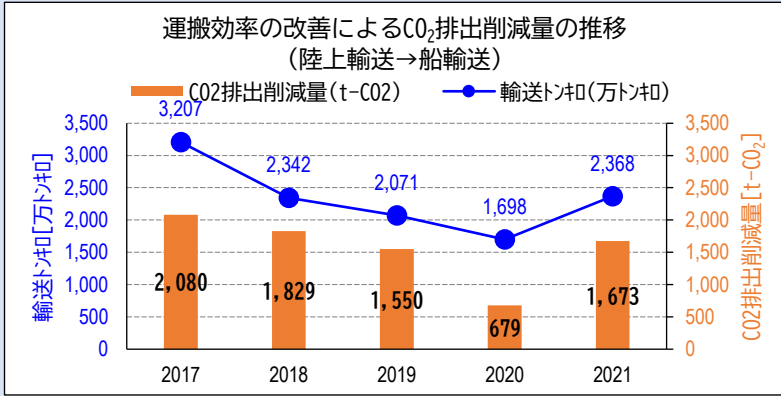
### (取組実績)

2021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、例年同様設備のインバータ化や高効率モーターの導入、照明のLED化等が行われた他、変電設備の更新や耐火物の更新等に多額の投資が行われた。

### (取組実績の考察)

2021年度に実施した対策事例として49件の報告があった。その投資額は約13.5億円で、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4,200kl、CO<sub>2</sub>排出量削減効果は約1.1万tであった。その中でも「廃棄物燃料の使用拡大」は費用対効果が最も大きく、次いで「排熱の回収」、「運用の改善」と費用対効果が大きいことから引き続き取り組んでいく必要があると考える。

# 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 (2021年度)	削減見込量 (2030年度)	
1	<p><b>高反応性消石灰の製造出荷</b></p> <p>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。 2021年度出荷実績148,486t（14社）より算定</p>		2,569 t-CO <sub>2</sub> (運搬工程)	
2	<p><b>運搬効率の改善</b></p> <p>個別企業の実績に基づき算出（2社より報告）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・約24百万トン扣を陸上輸送から船輸送に切り替え</li> <li>・約80トン扣を陸上輸送から鉄道輸送に切り替え</li> </ul>		1,673 t-CO <sub>2</sub>	
3	<p><b>鉄鋼業で石灰石を生石灰に代替</b></p> <p>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、コーク原単位が削減される。 ③鉄鋼業ではコーク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<sub>2</sub>原単位が低位。</p>	—	—	

## 5. 海外での削減貢献

	低炭素製品・サービス等	削減実績 (2021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。

(2021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CO<sub>2</sub>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2020年に引き続き2021年も中止となった。

2020年の世界の石灰生産量は427百万トンであり、主な生産国は中国が310百万トン、アメリカ15.8百万トン、インド15百万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	<p>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</p> <p>近江鉱業株式会社他 「地球温暖化抑制に貢献する蓄熱システム ～世界で初めてカルシウム系蓄熱材を用いた工場実証に成功～」 <a href="http://www.omi-mining.co.jp/wp-content/uploads/2019/10/39f069095ba438d83a17d60b651f01dc.pdf">http://www.omi-mining.co.jp/wp-content/uploads/2019/10/39f069095ba438d83a17d60b651f01dc.pdf</a></p>	2030年以降に同装置の商用化展開予定	
2	<p>焼成炉排ガス中のCO<sub>2</sub>回収・資源化</p> <p>経済産業省 資源エネルギー庁 「カーボンリサイクル技術事例集_ (株)Eプラス」 <a href="https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/carbon_recycling/pdf/tech_casebook.pdf">https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/carbon_recycling/pdf/tech_casebook.pdf</a></p>	2022年6月～ 実証試験開始 (10t-CO <sub>2</sub> /D)	

## 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。
- － CO<sub>2</sub>排出実績：業務部門 0.08万t-CO<sub>2</sub> (対前年度比 ±0.00万t-CO<sub>2</sub>)  
運輸部門 0.44万t-CO<sub>2</sub> (対前年度比 +0.02万t-CO<sub>2</sub>)
- － 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

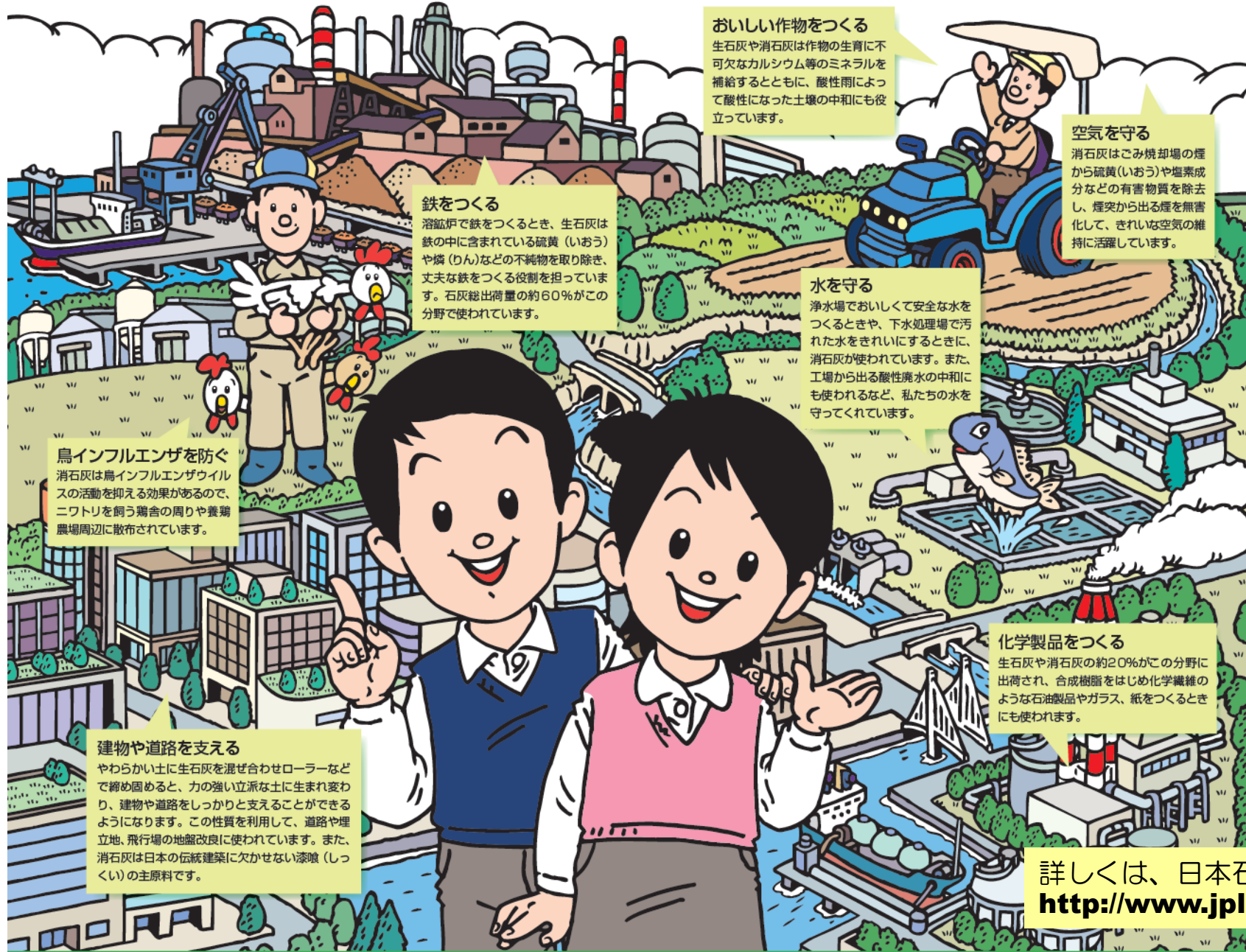
- ・石灰工業技術大会を年1回開催し、カーボンニュートラル行動計画の取組み状況を発表している。(2021/10/28、福岡県福岡市)
- ・省エネルギー・省資源対策推進会議省庁連絡会議で決定した「夏季の省エネルギー対策について」を会員各社に配信
- ・カーボンニュートラル行動計画の目標達成度、CO<sub>2</sub>排出量、目標達成への取組み等をホームページで公表

#### －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CO<sub>2</sub>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。

**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、紙をつくる時にも使われます。

**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。

詳しくは、日本石灰協会へ  
<http://www.jplime.com/>