

セメント産業における 非化石エネルギー使用状況 および今後の取組について

2022年10月18日 第2回工場等判断基準WGご報告資料

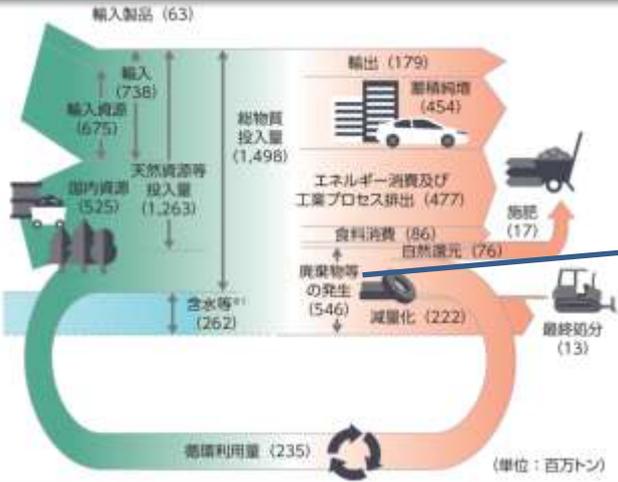
セメント協会 生産・環境幹事会 幹事長代行 中山 信

セメント産業における廃棄物・副産物の使用状況

セメント工場では、日本の廃棄物総量の5%（循環利用の11%）を処理し、循環型社会形成に大きく貢献している。



我が国の物質フローと廃棄物のセメント資源化(2019年度)



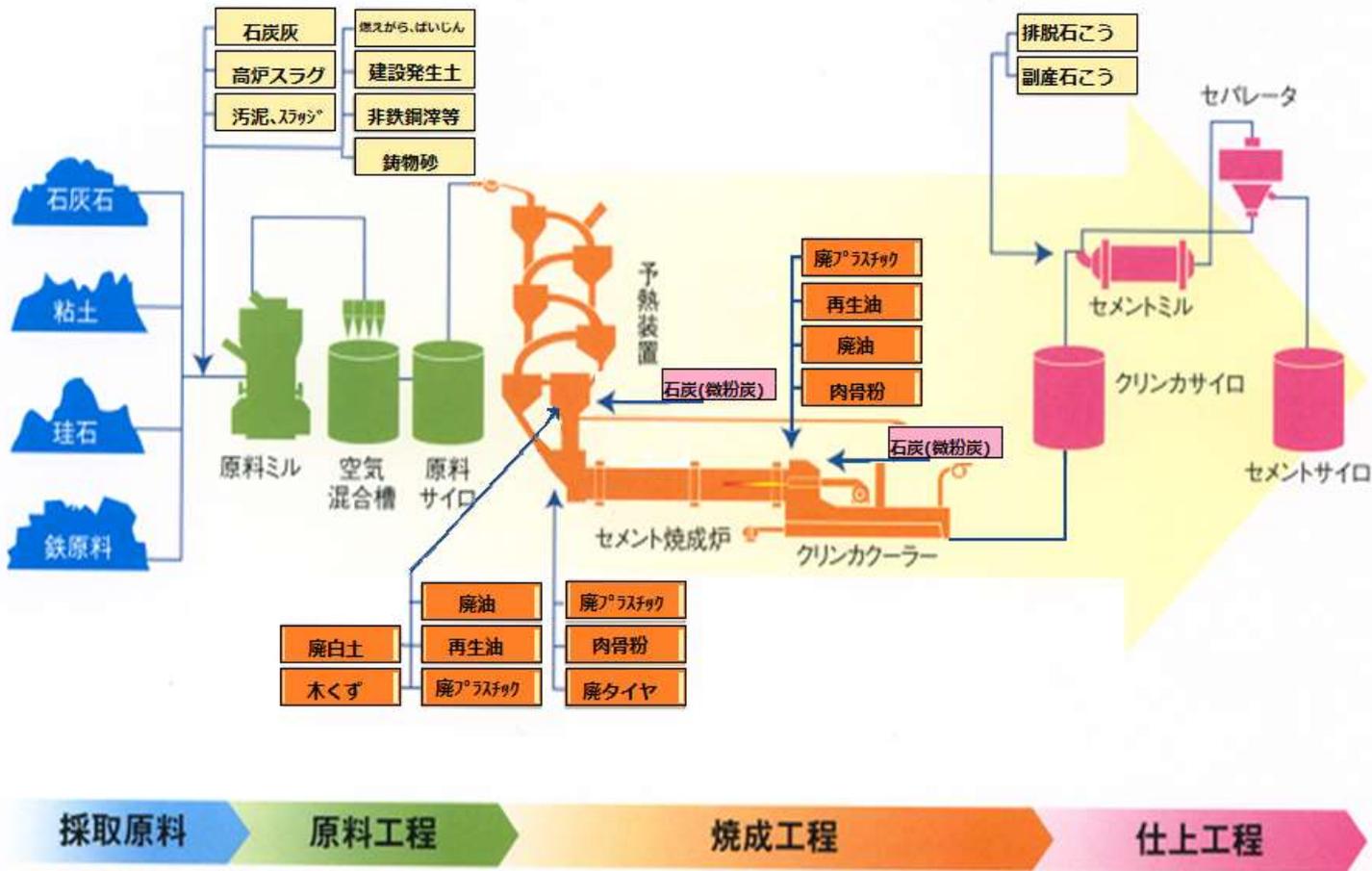
国内では年間546百万tの廃棄物などが発生。セメント工場では日本の廃棄物総量の5%（循環利用量の約11%）にあたる26百万トンを経済的に資源化し、循環型社会形成に大きく貢献している*

*工場によっては、自治体から発生する都市ごみの全量をセメント工場で資源化している。

最終処分場の延命効果

セメント産業が廃棄物・副産物を受入処理している現状での産業廃棄物の最終処分場の残余年数 **16.8年**
(環境省発表、2020年4月1日現在)

仮に、セメント産業が全ての廃棄物・副産物の受入をやめた場合、その残余年数は **11.3年**
<セメント協会試算値>

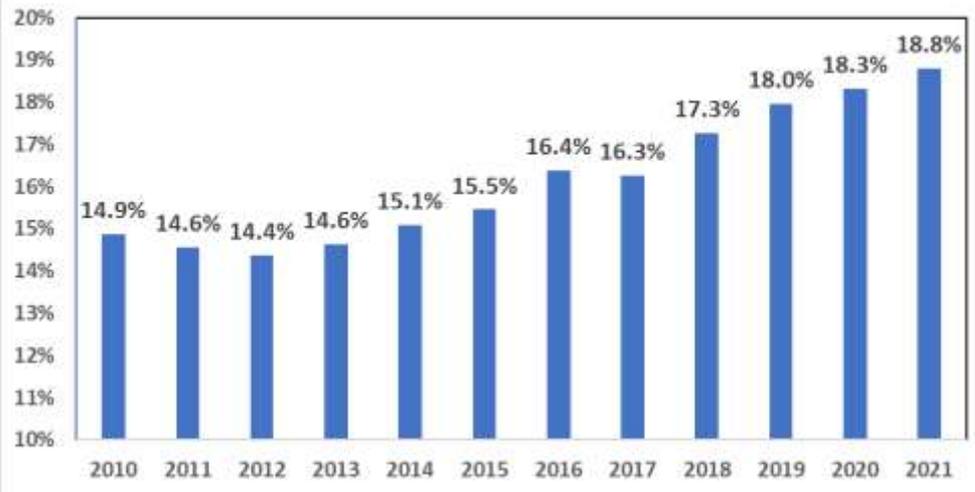


微粉炭⇒廃棄物・バイオマスへ置換
更なる置換率向上、効率化として前処理(破碎・乾燥等)や
収集・置場設置を課題

セメント産業における非化石エネルギー使用割合

キルンへ投入した熱エネルギー、および自家発へ投入した熱エネルギー含む

セメント製造に要するエネルギー代替廃棄物使用比率

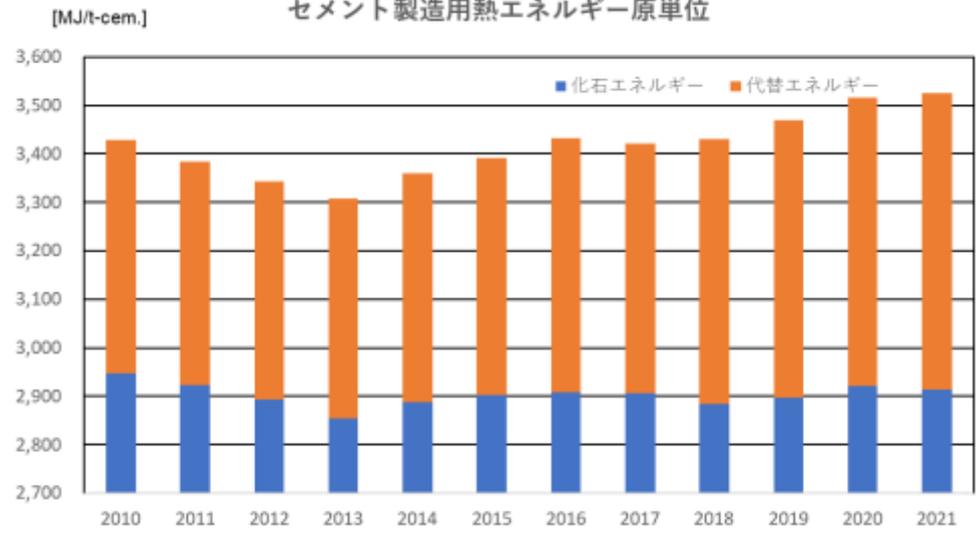


代替廃棄物使用量は年々増加傾向にあり、【非化石】エネルギーの割合は上昇している

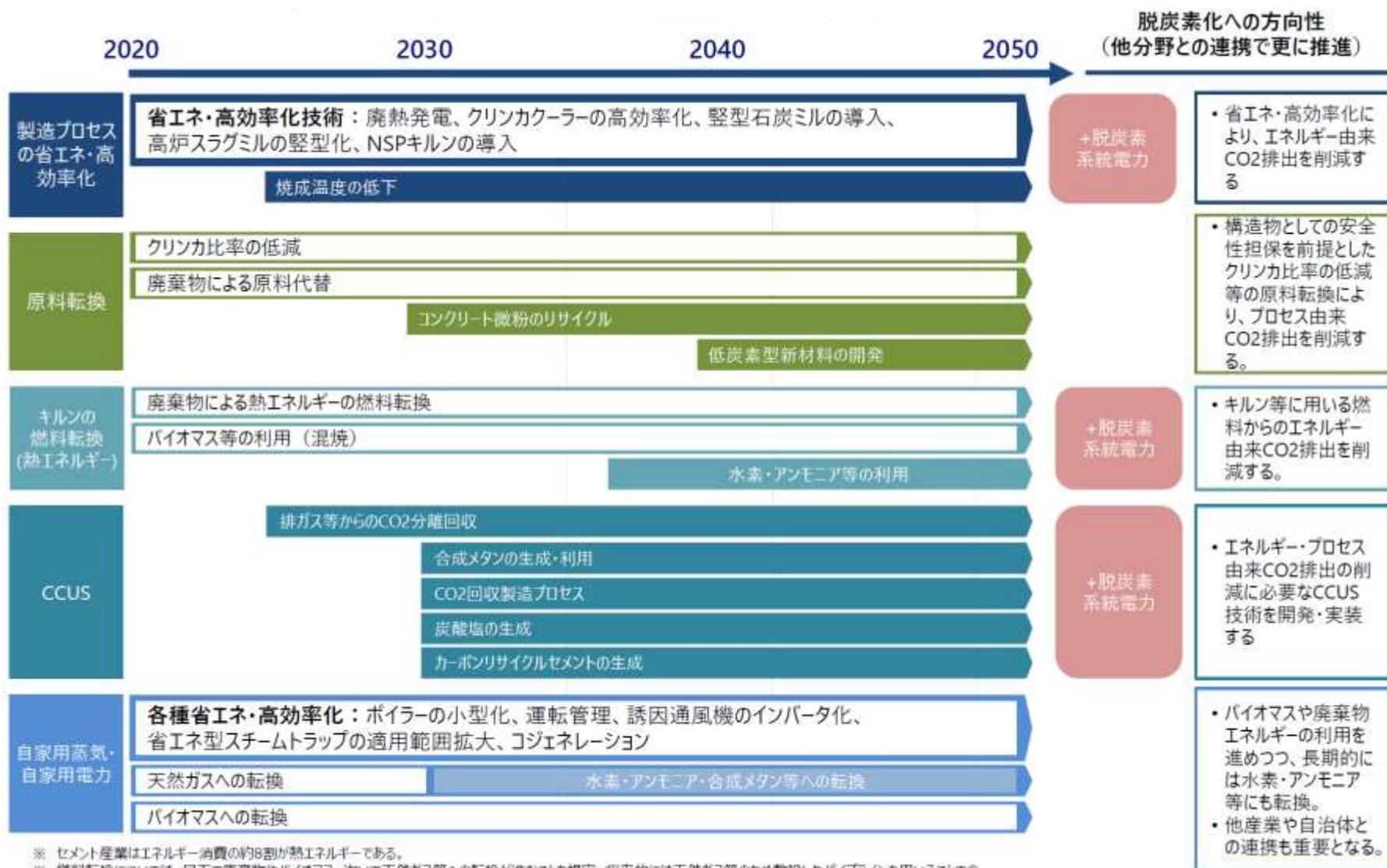
廃棄物をより多く受け入れることによって、【化石+非化石】のエネルギーは増加している



セメント製造用熱エネルギー原単位



セメント分野における技術ロードマップ



※ セメント産業はエネルギー消費の約8割が熱エネルギーである。

※ 燃料転換については、足下で廃棄物やバイオマス、次いで天然ガス等への転換が進むことを想定。将来的には天然ガス等のため敷設したパイプラインを用いることでの水素・アンモニア等への転換も考えられる。

カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン

2020年3月、2050年の長期目標(温室効果ガス80%削減)や最終到達点としての「脱炭素社会」の実現に向けた「**脱炭素社会を目指すセメント産業の長期ビジョン**」を策定・発表。
2022年3月に、**2050年カーボンニュートラルの実現に向けた長期ビジョンに改訂。**

カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン（抜粋）

1. 本ビジョン狙い

2. 広義の国内需要量

2050年における広義の国内需要量（セメントの官需、民需、セメント系固化材）は3,400万t～4,200万t程度と予想。

3. セメント産業の果たすべき役割

（略）セメント産業は将来的にも次のような役割を果たしていく
[基礎素材の供給者]、[循環型社会形成への貢献]、[地域経済への貢献]、
[災害廃棄物処理への貢献]

4. 目指すべき対策の方向と克服すべき課題

目指すべき対策の多くは、克服すべき困難な課題を抱えており、その実現には「非連続なイノベーション」が不可欠。

- ・クリンカ/セメント比の低減
- ・投入原料の低炭素化
- ・省エネルギーの推進
- ・鉱化剤使用等による焼成温度低減
- ・使用エネルギーの低炭素化
- ・低炭素型新材料の開発
- ・二酸化炭素回収・利用・貯留(CCUS)への取り組み
- ・セメントカーボネーション(セメント水和物の二酸化炭素の固定)
- ・コンクリート舗装の推進による重量車の燃費向上に伴う二酸化炭素低減

2050年に向けて目指す対策

(1) プロセス起源二酸化炭素

- ・普通ポルトランドセメントの少量混合成分の増量により、クリンカ/セメント比が0.85から0.825に低減することを目指す。
- ・セメントカーボネーションにより固定する二酸化炭素量(強制的に固定化させるものは含めない)は相当量あることが報告されているが、国際的に合意された算定方法が確立してないため、セメント産業に係る貢献として、絵姿に示す。

(2) エネルギー起源二酸化炭素

- ・省エネとエネルギー代替廃棄物の利用拡大を進め、また、クリンカ/セメント比の低減分のエネルギー使用量削減が可能。
- ・焼成用エネルギーは、バイオマスを含む代替廃棄物の利用拡大、将来的な水素・アンモニア・合成メタン混焼などにより、ゼロエミッション系の混焼を少なくとも50%までに増やすことを目指す。
- ・自家発電は、バイオマス燃料を始めとした各種ゼロエミッション系燃料への転換によるゼロエミッションを目指す。

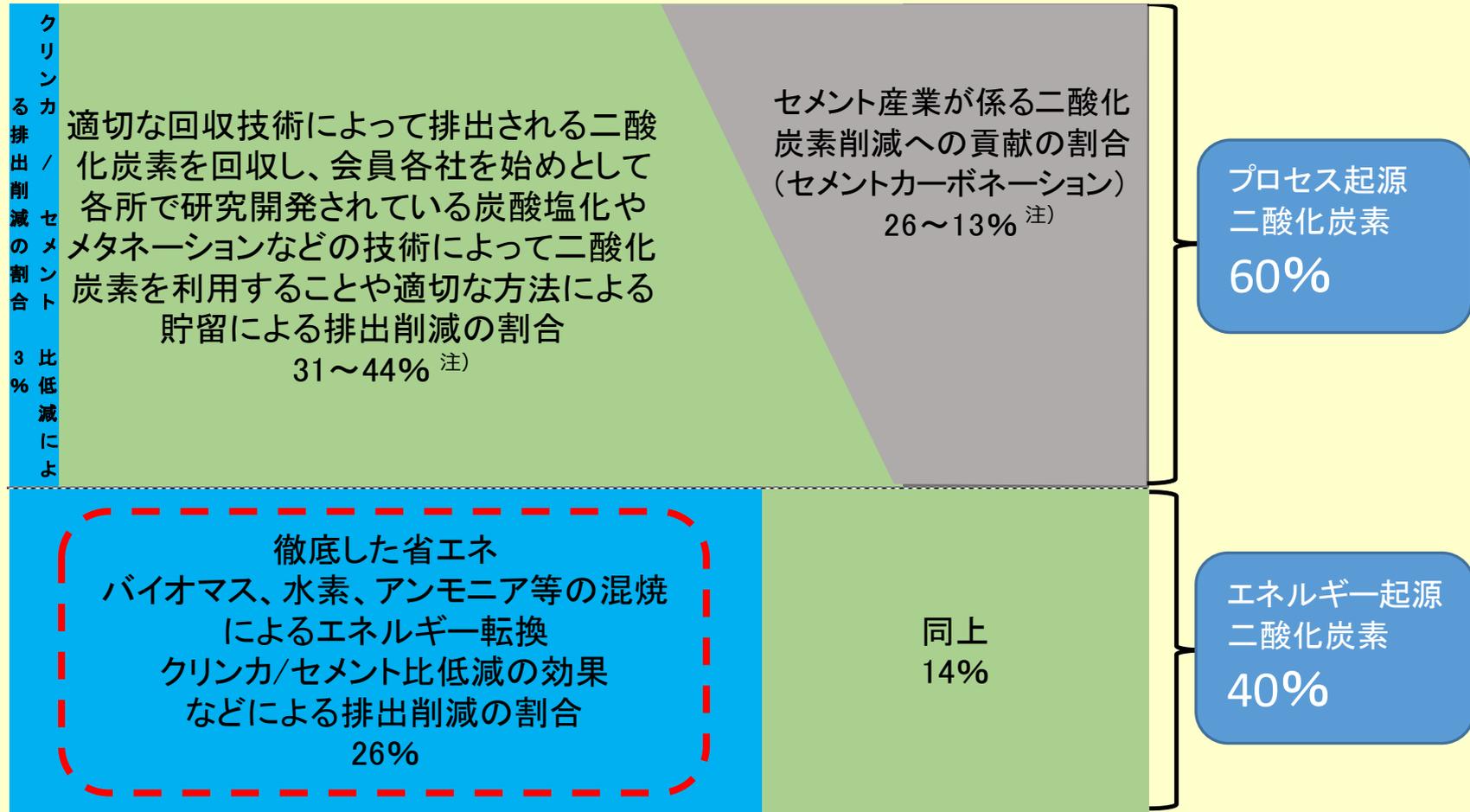
(3) プロセス起源、エネルギー起源両方に向けた二酸化炭素の回収・利用・貯留

- ・国のグリーン成長戦略等に沿いながら、技術開発を推進し、二酸化炭素の回収・利用・貯留の技術によって削減を目指す。

(4) その他の想定

- ・ユーザーの低炭素化への意識向上から、将来的にはクリンカの比率がより低減することが想定され、2030年に0.825を目指したクリンカ/セメント比が、2050年には0.8にまで低減することを想定する。

CNを目指すセメント産業の長期ビジョン-2050年CNの絵姿

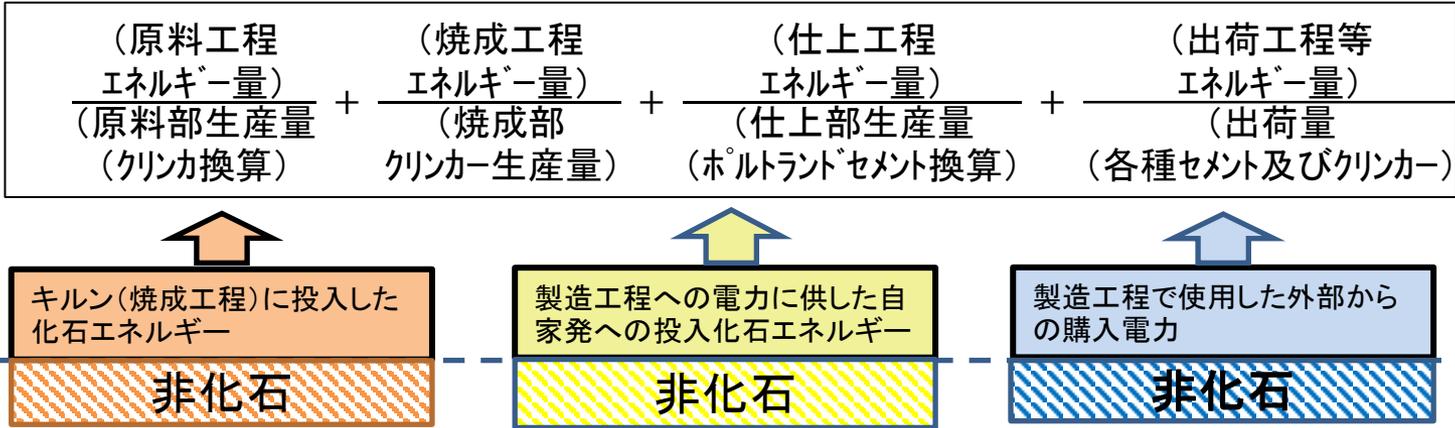


- セメント産業からの排出削減の割合
- 二酸化炭素の回収・貯留・利用によるセメント産業からの排出削減の割合
- セメント産業に係る二酸化炭素削減への貢献の割合(強制的に吸収させる二酸化炭素は除く)

注：セメントカーボネーションによる貢献の割合は推計方法により差異があるため、その割合に応じてプロセス起源二酸化炭素の回収・貯留・利用の割合も変わる。

セメント産業における目標設定について（候補案）

セメント製造業におけるベンチマークについて



セメント産業における非化石比率の目標設定の考え方について(候補案)

候補案	対象範囲	備考
候補案1	キルンに投入した熱エネルギーのみを対象とする案 $\text{[非化石]} \div (\text{[非化石]} + \text{[化石]})$	セメント業界に共通であることから、目安の設定が容易
候補案2	キルンおよび自家発に投入した熱エネルギーを対象とする案 $(\text{[非化石]} + \text{[自家発]}) \div (\text{[非化石]} + \text{[自家発]} + \text{[化石]} + \text{[自家発電不可]})$	セメント製造に要した全非化石の把握が可能であるが、自家発を設置している工場と設置していない工場で見安が大きく異なる可能性がある

[自家発電不可] については、利用率が0~100%と大きく分かれていることから目安の設定は困難

自家発のフェードアウト等も視野に入れながら、業界として何が適切か検討する予定

セメント産業における非化石エネルギーへの取り組み

- セメント産業における脱炭素に向け、エネルギー由来CO₂は、「エネルギー由来CO₂の削減に向けては、**短期的にはエネルギー代替廃棄物利用の拡大や、省エネ・高効率な設備の導入などに引き続き取り組みつつ、長期的には、自家発電設備やキルンにおいて水素やアンモニアなど脱炭素燃料への燃料転換を目指す。**」と技術ロードマップに記載されている。
- セメント産業は、業界が持つ強みを生かしながらも国の支援を受けつつ、トランジションを経てカーボンニュートラルへ達成することを考えており、当面は非化石エネルギー比率を上げる方向で取り組みを進めて行く所存である。
- しかしながら、廃棄物の有効活用については、**社会の状況や経済活動に大きく影響を受け、発生量が減少する可能性や、廃棄物の発生量にも限界があることから、2030年における業界目標を設定することは、困難な状況にある。**
- 特に、今般の改正によって、より一層廃棄物の有効活用が進むことは循環型社会形成の上で重要であると考えますが、**同時に廃棄物の取り合いにも繋がりがねない**と危惧しているところである。
- 当業界としては、限られた資源を業界間で取り合うことは望ましい姿ではないと考えていることから、改正における非化石エネルギー使用割合の目安の設定には慎重にご検討願いたい。

【参考】 セメント製造プロセスとエネルギー

セメント産業は工場を常時稼働させる装置産業であり、**各工程で大量の電気・熱エネルギーが必要**。そのため、1450度での焼成工程で得られる余熱を用いての発電や、原料の予熱・乾燥等により**効率的なエネルギー利用を行っている**のも特徴。



<各工程で使用するエネルギー割合2021年実績>

	原料工程	焼成工程	仕上げ工程	出荷・その他
熱	0.1%	88.1%	0.2%	0%
電力	3.3%	3.7%	43.3%	0.3%

※使用電力の内訳
自家発電64%：購入電力36%