

カーボンニュートラルへの^{ちようせん}挑戦

カーボンニュートラルの^{じつげん}実現に向けた^む
^{せきたん}石炭の^{りよう}クリーンな^{めざ}利用を目指して



カーボル

世界中で石炭を集めている妖精、石炭のことならなんでも知っている



フロンティ

石炭から生まれた妖精

CLEAN COAL DAY
石炭の日 9月5日
クリーン・コール・デー

毎年9月5日(クリーン=9、コール=5)

クリーン・コール・デー実行委員会

 一般財団法人カーボンフロンティア機構

石炭はSDGsの達成に貢献します！



目標 7 [エネルギー]
すべての人々に、安価で信頼でき、持続可能かつ
近代的なエネルギーへのアクセスを確保する



目標 13 [気候変動]
気候変動及びその影響を軽減するための
緊急対策を講じる

2015年の国連サミットで定められたSDGs(持続可能な開発目標)は、「誰一人残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、2030年までに17の国際目標の同時達成を目指すものです。石炭の適切な利用により、世界の貧困・飢餓、地域・地球環境、エネルギーアクセスなど、諸課題の改善が進むことも期待されます。

例えば、目標の7番に「すべての人々に、安価で信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」という目標が定められています。私たちは、石炭が、他の化石燃料よりも安価で、豊富であることから、SDGsの達成に大きな役割を果たすと考えています。

また、13番では、地球温暖化や水害、砂漠化、海面上昇等に対して緊急対策を講じることが定められています。

この2点を同時達成させるために、様々なエネルギーのバランス良い活用と、気候変動問題への対応の両立が求められています。このように、目標の同時達成に向けて、石炭利用技術の革新と加速が求められています。

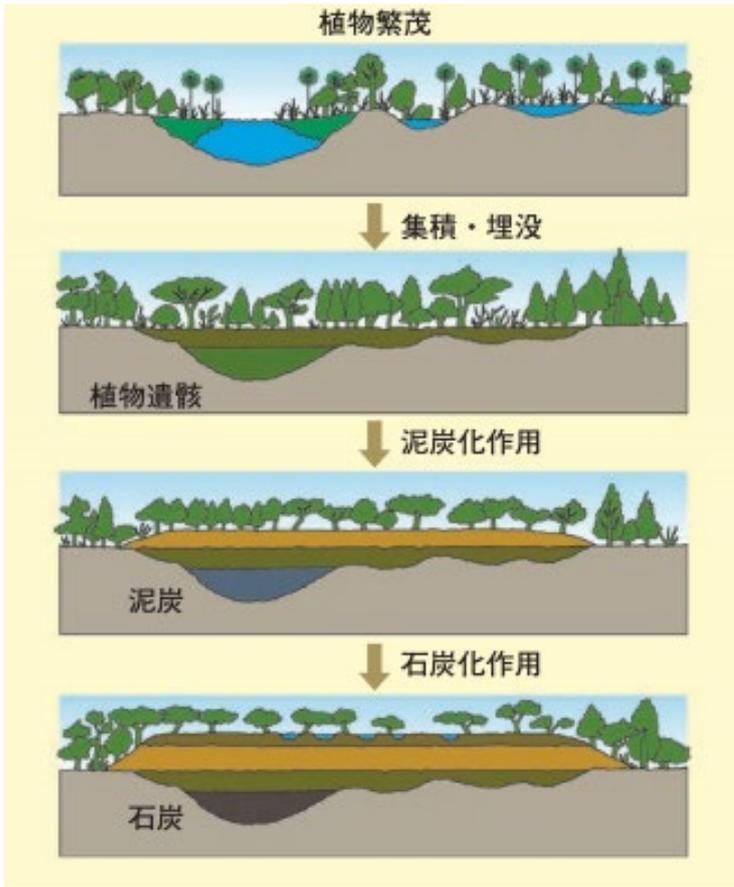
9月5日は クリーン・コール・デー

クリーン・コール・デー(9月5日;クリーン=9、コール=5)は、重要なエネルギー源・産業用原料として、我が国をはじめ多くの国と地域で利用されてきた「石炭」の社会的認知の向上を目指して、平成4年(1992年)に当時の通商産業省(現:経済産業省)の提案によって創設されました。

石炭のことをもっと知ることが出来る施設は下記のように、全国各地にあります。展示や映像などで、石炭のことがやさしく、楽しく分かるようになっているほか、講演会や石炭に関連した施設の見学会も開かれることがありますので、ぜひ出かけてみてください。

1	太平洋炭礦展示館	北海道釧路市桜ヶ丘 3-1-16 Tel.0154-91-5117
2	釧路市立博物館	北海道釧路市春湖台 1-7 Tel.0154-41-5809
3	夕張市石炭博物館	北海道夕張市高松 7-1 Tel.0123-52-3166
4	三笠市立博物館	北海道三笠市幾春別錦町 1-212-1 Tel.01267-6-7545
5	赤平市炭鉱遺産ガイダンス施設	北海道赤平市赤平 485 番地 Tel.0125-74-6505
6	いわき市石炭・化石館	福島県いわき市常磐湯本市向田 3-1 Tel.0246-42-3155
7	科学技術館	東京都千代田区北の丸公園 2-1 Tel.03-3212-8544
8	宇部市石炭記念館	山口県宇部市ときわ公園内 Tel.0836-31-5281
9	直方市石炭記念館	福岡県直方市大字直方 692-4 Tel.0949-25-2243
10	宮若市石炭記念館	福岡県宮若市上大隅 573 Tel.0949-32-0404
11	田川市石炭・歴史博物館	福岡県田川市大字伊田 2734-1 Tel.0947-44-5745
12	大牟田市石炭産業科学館	福岡県大牟田市岬町 6-23 Tel.0944-53-2377

おおむかし しょくぶつ つく せきたん 大昔の植物から作られた石炭は



出典：JCOAL『石炭開発と利用のしおり』

大昔の植物が、^{ちちゆう う}地中に埋もれて、^{ちか あつりよく ねつ えいきよう う}地下の圧力と熱の影響を受けてできたもの

石炭は、大昔の植物の遺骸が堆積したものが地中に埋没し、地圧や地熱の影響を受けて、長い年月をかけて変化してできたものです。

堆積した植物は、砂や泥などに覆われて空気を遮断されると、微生物の分解作用により腐っていき、泥炭(でいたん)と呼ばれるものになります。

その後、泥炭がさらに深く埋没すると、長い年月をかけて、地下の圧力と地熱の影響を受けて石炭に変化していくのです。

■石炭化度による分類

分類	褐炭	亜瀝青炭	瀝青炭	無煙炭
石炭化度	低 高			
発熱量 (kcal/kg)	2,500~4,000	4,000~6,000	4,500~7,000	4,500~8,000
水分 (%)	60~30	30~15	15以下	10以下

※発熱量や水分は、おおまかな目安。

■分類ごとの主な用途

分類	無煙炭	原料炭	一般炭
用途	焼結用、練炭	製鉄、コークス原料	発電、セメント燃料

出典：JCOAL『石炭開発と利用のしおり』

石炭は、炭化がどれだけ進んでいるかで分類できます。

炭化度の低い順に、褐炭(かたん)、亜瀝青炭(あれきせいたん)、瀝青炭(れきせいたん)、無煙炭(むえんたん)と分類されます。

炭化度が進むにつれて、水分が抜けていき、その分、石炭の中の炭素の割合が増え、発熱量が高くなります。

また、それぞれの分類ごとに用途も異なっています。



わたしたちの暮らしを支えています

かせきねんりょう もっと あんか
化石燃料の中で最も安価！ ※1000kcalあたりの価格



石油
8.96 円



LNG
6.79 円



石炭
3.97 円

石炭は、化石燃料の中で、熱量当たりの単価が最も安く、かつ安定している資源です。

出典：2024年4月 CIF 価格
 (FOB 価格に輸入到着港までの海上運賃と保険料を加味した価格)

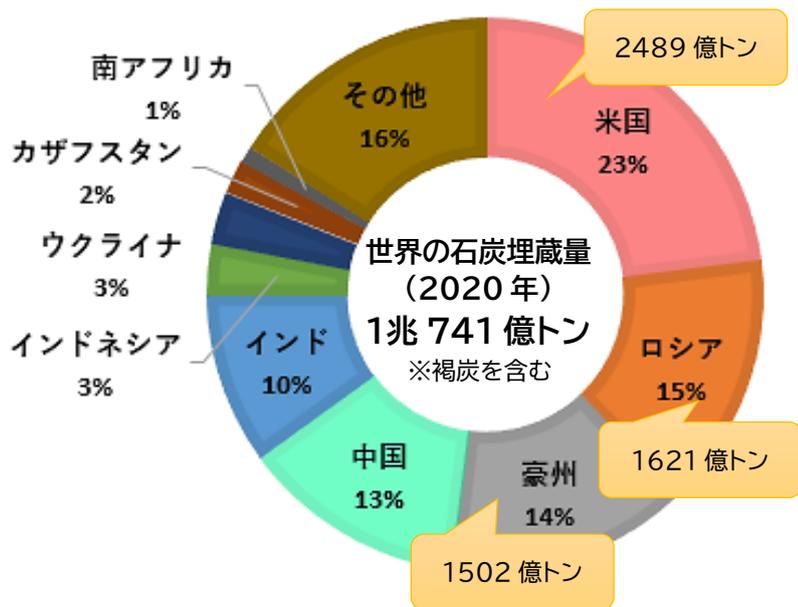
なかも せかいじゅう まだまだ長持ち！しかも世界中にある

2020年のデータでは世界の石炭埋蔵量は1兆741億トンとされています。北米、ロシア、豪州だけで世界全体の半分以上を占めていますね。

また、中国やインドなど、アジアにも多く埋蔵されていることがわかります。

このように、石炭は世界中にある資源です。

しかも、石油や天然ガスに比べて、より長く使えるだけの量が埋蔵されていると考えられています。



出典：EI Statistical Review of World Energy

世界の石炭可採埋蔵量(分類別)/可採年数



石油
1兆7348億
バレル/
53年



天然ガス
188兆m³/
48年



石炭
1兆741億トン
/139年

ハイ！石炭は他の化石燃料より安いだけでなく、世界のいろんな国・地域で採れるのだ。

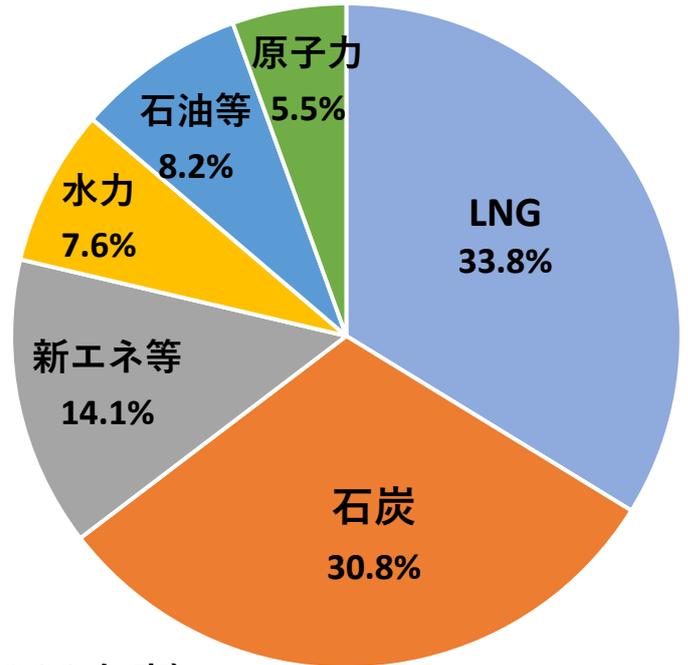


出典：EI Statistical Review of World Energy

石炭は、^{さまざま}様々なところで^{つか}使われて

石炭は、日本と世界のおよそ3割の電気を生み出したり、自動車やビルを作るための原材料(げんざいりょう)になっているんだね。

ハイ!



日本の発電電力量(2022年度)

出典: エネルギー白書 2024

石炭火力の発電電力量に占める割合は、日本では約3割、世界では約4割

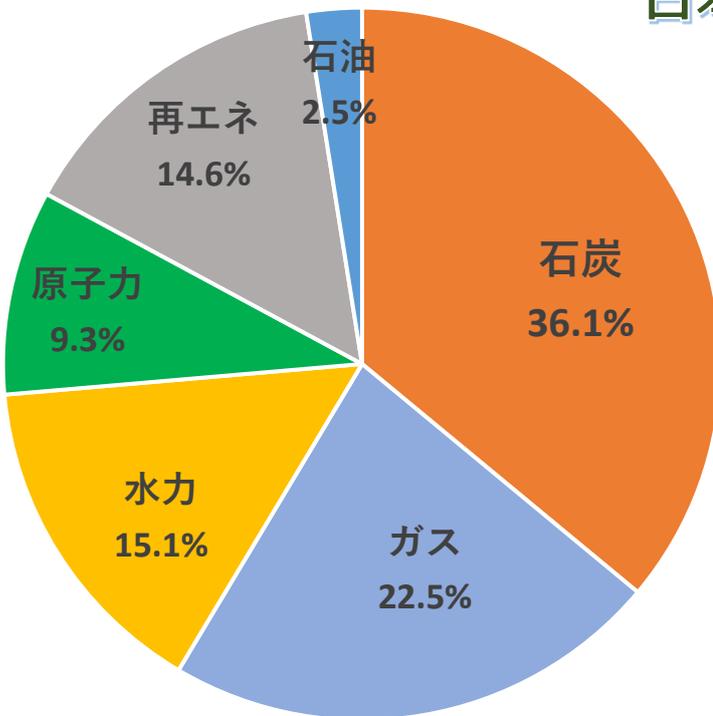
日本では、第二次世界大戦後は^{しゅりゅう}主流の水力発電に次いで、国内の石炭が発電に使われていました。

高度成長期には、石油の利用が大幅に増えましたが、1970年代のオイルショックを契機に、原子力やLNGガスなど、他の燃料も利用されています。

特に、オイルショック以降、埋蔵量が豊富で供給安定性に優れた石炭は、その必要性が^{さいにんしき}再認識され、2022年度の国内発電電力量では、全体10,106億kWhのうち、石炭火力による発電量は、海外から輸入される石炭により、31%(約3割)を占めています(上グラフ)。

また、世界全体の発電量28.9兆kWhのうち、石炭由来のものは36.1%(約4割)という実績が出ています(左グラフ)。

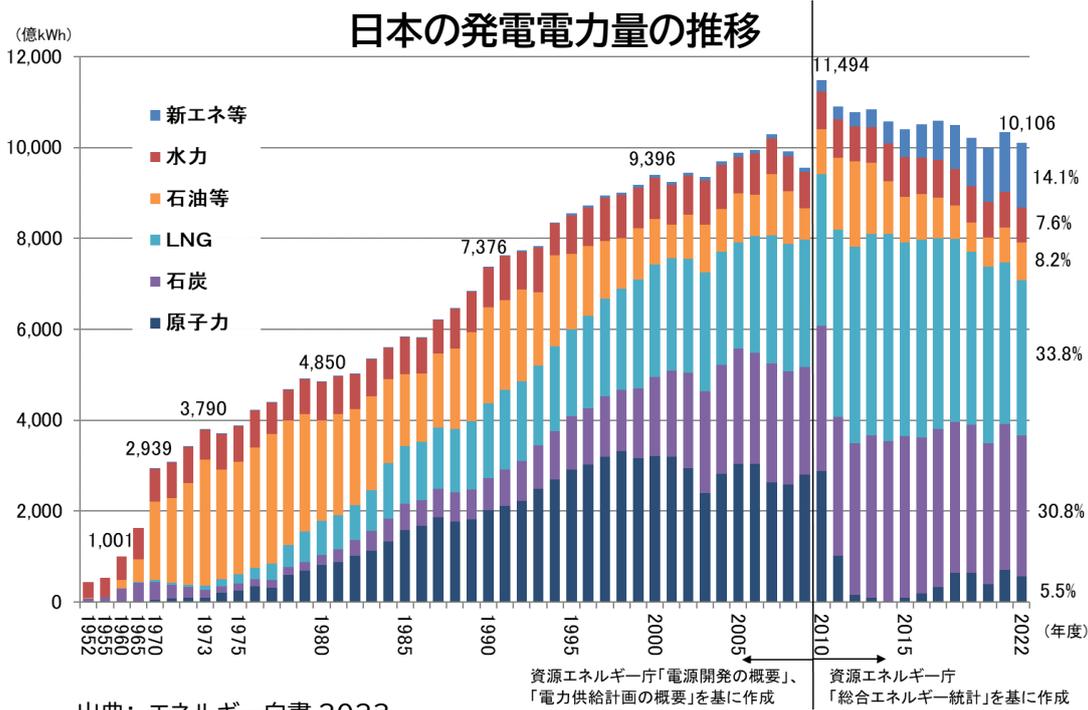
このように、国内外では石炭が発電分野でも多く利用されています。



世界の発電電力量(2022年)

出典: IEA World Energy Outlook 2023

これからも欠かせない資源です



上のグラフが示すように、日本の電源構成は、これまで、石炭や石油、LNG など、化石燃料が大部分によって賄われてきました。

これは、1973～82年に起きた石油危機のあと、エネルギーの多様化を進める政策によって石油から原子力や天然ガス、石炭による発電に移行してきたためです。また、2011年の福島第一原発の事故により多くの原子力発電所が停止し、天然ガスと石炭で代替されています。

石炭が日本の発電電力として重要な役割を担っていることが分かりますね。

石炭は長い間ボクたちの暮らしを支えてくれていているんだね～



鉄やセメントの原料にも！

石炭が使われているところ、というと鉄道ファンならすぐに SL(蒸気機関車)を思い浮かべるかもしれませんが、私たちの暮らしに欠かせないものをつくるために、色々なところで使われています。

例えば、製鉄所やセメント工場や製紙工場でも、製品をつくるために石炭が使われています。

日常生活で利用される自動車の車体や電気製品などに使われている鉄、街にある橋やビルのセメント、宅配の段ボール箱や新聞紙なども、石炭を利用して作られたものです。



コンクリートの材料であるセメントには、発電所で石炭を燃焼させた後の副産物である石炭灰(フライアッシュ)が有効利用されます。

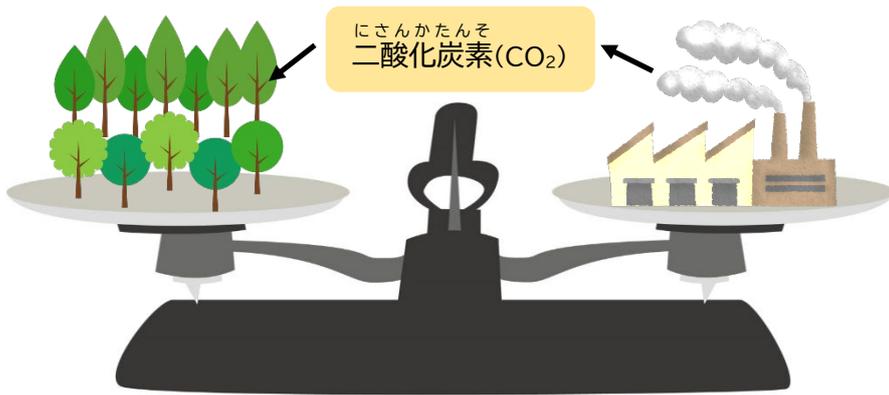
石炭(コークス)を鉄の原料である鉄鉱石と一緒に溶鉱炉に入れて燃やし、鉄製品用の銑鉄(せんてつ)を製造しています。

カーボンニュートラルの実現に向けて

カーボンニュートラルって何だろう？

「温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」ことです。

CO₂ 排出量から森林などによる^{きゅうしゅうりょう}吸収量を差し引いて、
「^{じっしつてき}実質的に」ゼロにする



カーボンニュートラルは、CO₂ などの温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることです。

「全体としてゼロに」とは、「^{はいしゅつりょう}排出量から^{じょきょりょう}吸収量と除去量を差し引いた合計をゼロにする」ことを意味します。つまり、排出を完全にゼロに抑えることは現実的に難しいため、排出せざるを得なかった分については同じ量を「^{きゅうしゅう}吸収」または「^{てつじょ}除去」することで、差し引きゼロ=正味ゼロ(ネットゼロ)を目指すということです。

ハイ！これまで、日本を含む 124 か国と EU（欧州連合）が、2050 年までのカーボンニュートラル実現を表明しているぞ*。
CO₂ 排出削減をしながら、持続可能な経済成長にも結び付けていく
考えた。

※2021 年 1 月 20 日時点での経済産業省発表に基づく



出典：資源エネルギー庁

そもそも、温室効果ガスが排出されると、なぜ問題になるのでしょうか。

空気に含まれる水蒸気、CO₂、メタンなどは、地上から出る熱を大気中に保つ「温室効果」という働きがあります。本来、この温室効果のおかげで、生き物が住みやすい環境が保たれているのですが、人間活動による温室効果ガスの排出が、地球全体の気温を上昇させる^{けねん}懸念があると指摘されています。

石炭利用技術の革新でカーボンニュートラルに挑戦！

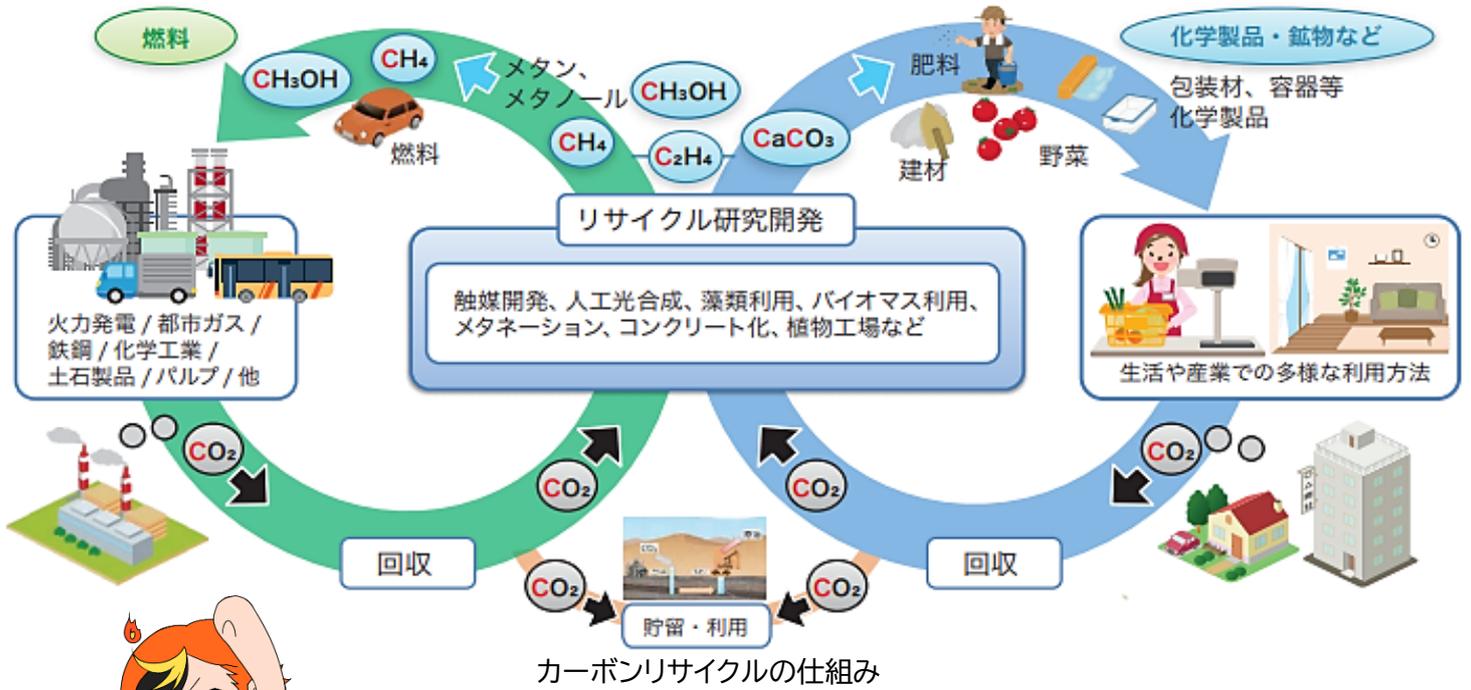
国内の CO₂ 排出は、発電、産業、運輸部門などの人間活動に由来しており*、化石燃料の利用方法の改善が、2050 年のカーボンニュートラルの実現に向けて求められています。石炭は、他の化石燃料に比べて CO₂ 排出量が多いものの、経済性に優れ、様々な地域から入手できるメリットがあります。また、再生可能エネルギーの主力電源化を支えるミドル電源としての役割にも期待されています。

カーボンニュートラルの実現に貢献しながら、石炭を活用する技術開発が重要であり、CCUS や、水素・アンモニアなどの活用に向けて、技術開発やコスト低減などへの取組が進められています。

石炭利用技術の革新が進んでいます

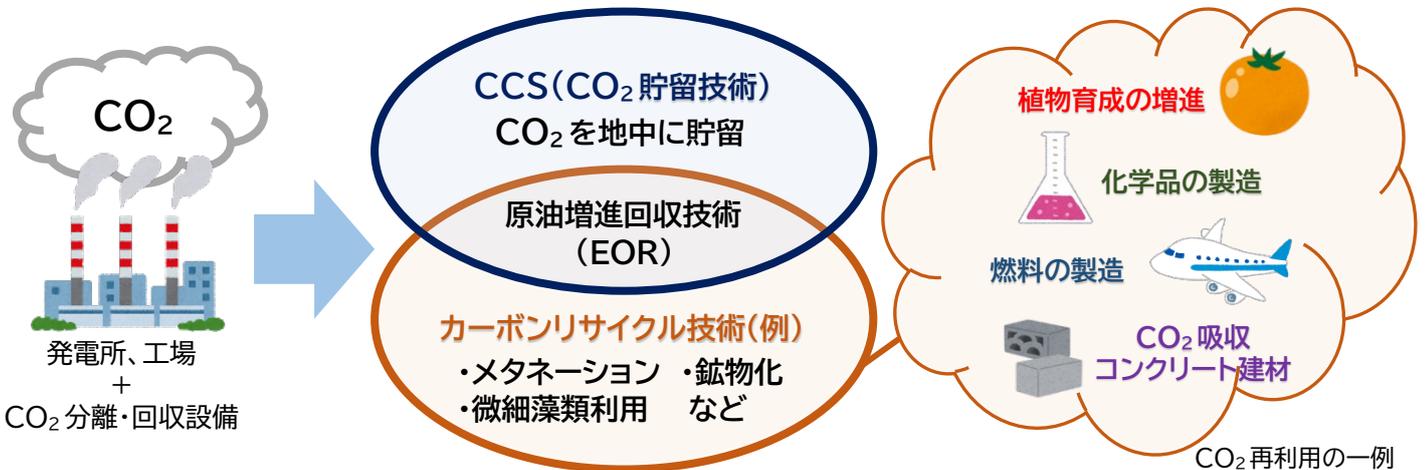
CO₂ 排出を抑制する技術：CCUS/カーボンリサイクル！

カーボンリサイクルは、CO₂ を分離・回収し、コンクリートやプラスチック原料などの資源として利用し、大気中への CO₂ 排出を抑制していくことを目指すものです。



CCUSは「分離回収したCO₂を貯留・利用」する技術！
CO₂を資源として再利用するカーボンリサイクルも、CCUSに含まれてるんだ。

CO₂ を分離・回収して、貯留する/再利用する！



発電所や工場などから排出されるCO₂を分離・回収して貯留する「CCS」、分離・回収したCO₂を炭素資源として再利用する「カーボンリサイクル」、これらの取組がカーボンニュートラルの実現を目指して、世界で推進されています。