

＜地球温暖化の状況＞ 質問文の()内は登録年月連番を表します。

Q. カーボンニュートラルとは何ですか？(220201)

A. CO₂の排出量を減らして、抑えきれなかった分は吸収や回収をすることで、全体として排出量ゼロ (=ニュートラル) にすることです。つまり温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを意味します。「炭素中立」「ネットゼロ」「ゼロカーボン」「カーボンオフセット」「排出量実質ゼロ」も同じような意味です。なお、カーボンネガティブとはCO₂の排出量より、回収量、吸収量、貯留量が上回る状態のことを言います。

詳しくは

https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/ (環境省)

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/carbon_neutral_01.html (経済産業省HP)

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/carbon_neutral_02.html (経済産業省HP)

Q. 温室効果とは？(220202)

A. 地球の大気には二酸化炭素などの温室効果ガスと呼ばれる気体がわずかに含まれています。これらの気体は赤外線を吸収し、再び放出する性質があります。

この性質により、太陽からの光で暖められた熱が全て宇宙に逃げずに地球表面付近の大気を暖めます。(温室効果)

これらの気体がないと地球の表面の温度は氷点下19℃と見積もられていますが、温室効果のために平均気温はおよそ14℃となっています。

現在は温室効果ガスが増えて、地球温暖化が進んでいる状態です。

詳しくは

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/chishiki_ondanka/p03.html (国土交通省 気象庁HP)

Q. 温室効果ガスの種類は？(220203)

A. 二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンガスがあります。二酸化炭素が全体の3/4を占め、次いでメタンとなっています。

詳しくは

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/chishiki_ondanka/p04.html (国土交通省 気象庁HP)

Q. 地球温暖化によりどのような影響がでているの？ また今のまま温暖化が進み、世界の気温が2℃上昇すると何が起きると予想されるの？(220204)

A. 2017年時点で世界平均気温の上昇は約1℃と報告されています。すでに30年に1回起こる程度の異常気象が毎年起き、暑熱による死亡リスク、熱中症の増加、豪雨の頻発、台風の大規模化、海面水位上昇、洪水、森林火災などの発生が増加しています。また、2℃気温が上昇すると、10年に1度、夏の北極海の海水が消失、サンゴ礁の99%以上が失われ、洪水の影響を受ける人口は1976-2005年を基準として170%増加など、人間や生態系への影響が重大になっていくと予測されます。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/earth/earth/ondanka/oshiete201903.pdf> (環境省PDF資料)

Q. 大気中の二酸化炭素の濃度は過去からどのように変化しているの？(220205)

A. 二酸化炭素の大気中の濃度は過去数百年にわたって280ppm(0.028%)程度でしたが、18世紀半ばから(産業革命以降) 上昇を始め、現在は400ppm(0.04%)となっています。

詳しくは

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/chishiki_ondanka/p06.html (国土交通省 気象庁HP)

Q. CO₂の排出量が減れば、温度上昇しなくなるの？(220206)

A. 2050年ごろまでにカーボンニュートラルが達成できれば、温度上昇を1.5℃に抑えられる可能性大です。

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change : 気候変動に関する政府間パネル) 「1.5℃特別報告書」によると、

地球温暖化を1.5℃に抑制することは不可能ではない。しかし、社会のあらゆる側面において前例のない移行が必要である。

・ CO₂排出量が2030年までに45%削減され、2050年頃には正味ゼロに達する必要がある。メタンなどのCO₂以外の排出量も大幅に削減される必要がある。

との記載があります。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ipcc/6th/ar6_sr1.5_overview_presentation.pdf (環境省HP)

Q. 呼吸で大気中のCO₂が増加するの？(220207)

A. 、私たちは呼吸によって二酸化炭素 (CO₂) を吐き出しています。しかし、そのCO₂は食物として体内に取り込んだ有機物を分解しエネルギーを取り出す過程で最終的に排出されるものであり、その食物の起源をたどってゆく植物が光合成によって大気中のCO₂と水から作りだした有機物にたどりつきます。

つまり、私たちが呼吸によって吐き出すCO₂はもともと大気中に存在したもののなのです。ですから、いくら呼吸をしても大気中のCO₂を増やしも減らしもしません。

このように、自然の炭素循環の中での出来事は、大気中のCO₂濃度にほとんど影響しません。私たちが呼吸以外で排出するCO₂が問題なのです。

詳しくは

<https://www.cger.nies.go.jp/publications/qa/s001.pdf> (国立環境研究所 地球環境研究センターHP)

<国内の取組み>

Q. 日本のCO2削減目標値は過去にどういった変遷をたどってきたのか？(220214)

- A. 1997年 COP3 京都議定書 対象年度2008～2012 基準年度1990年度 削減目標6%
2013年 COP19 対象年度2013～2020 基準年度2005年度 削減目標3.8%
2015年 COP21 パリ協定 対象年度2016～2050 基準年度2013年度 削減目標 2030年26% 2050年80%
2021年 米主催気候サミット 対象年度2016～2050 基準年度2013年度 削減目標 2030年46% 2050年カーボンニュートラル

詳しくは

<http://www.env.go.jp/earth/copcmcpma.html> (環境省HP)
<http://www.env.go.jp/press/17426.html> (環境省HP)
<https://www.env.go.jp/press/102512.html> (環境省HP)
<https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001429243.pdf> (環境省HP)

Q. 日本でカーボンニュートラルという言葉が一気に広がるきっかけになったのは何ですか？(220215)

- A. 2020年10月26日、当時の菅首相が国会で行った所信表明演説の中で「2050年までにカーボンニュートラル実現を目指す」ことを宣言したことからです。

詳しくは

https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html (首相官邸HP)

Q. 日本のカーボンニュートラルに向けた2030年CO2削減目標は何ですか？(220216)

- A. 2021年4月22日アメリカ主催の気候サミットにおいて、2030年目標を2013年度比従来の▲26%から▲46%に引き上げ、さらに50%の高みに向け、挑戦を続けていくと表明しました。

詳しくは

https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page6_000548.html (外務省HP)

Q. 2030年CO2削減目標▲46%の部門別内訳はどうなっていますか？(220217)

- A. 2021年10月22日改定された地球温暖化対策計画によると
産業▲38%、業務その他▲51%、家庭▲66%、運輸▲35%、エネルギー転換▲47%となっています。

詳しくは

https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/topics/20211028-topic-15.html (環境省HP)

Q. GXリーグについて教えてください(220501)

- A. GXとは「グリーントランスフォーメーション」の略です。
2050年カーボンニュートラルや、2030年の国としての温室効果ガス排出削減目標の達成に向けた取組を経済の成長の機会と捉え、排出削減と産業競争力の向上の実現に向けて、経済社会システム全体の変革がGXです。
2050年カーボンニュートラル実現と社会変革を見据えて、GXへの挑戦を行い、現在および未来社会における持続的な成長実現を目指す企業が同様の取組を行う企業群や官・学と共に協働する場が、GXリーグです。
GXリーグに参画する企業に求められる役割は、1. 自らの排出削減の取組 2. サプライチェーンでの炭素中立に向けた取組 3. 製品・サービスを通じた市場での取組 の3つです。
2022年度、GXリーグでは、賛同企業と共に「未来社会像対話」「市場ルール形成」「自主的な排出量取引」という3つの場の構築を行います。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/GX-league/qxleague_concept.pdf (経済産業省HP)

Q. GXリーグに賛同した企業について教えてください。(220502)

- GXリーグは2022年2月1日に賛同企業の募集を行い、2022年3月31日に締め切られました。
2022年4月1日時点での賛同企業は合計440社となっています。賛同企業名はGXリーグ設立準備公式WEBサイトで公表されています。

詳しくは

<https://qx-league.go.jp/> (GXリーグHP)

Q. 中小企業にとって脱炭素経営によるメリットをどのように考えたら良いですか？(220601)

- A. 1. 優位性の構築(自社の競争力を強化し、売上・受注を拡大)、2. 光熱費・燃料費の低減 3. 知名度や認知度の向上 4. 脱炭素の要請に対応することによる社員のモチベーション向上や人材獲得力の強化。5. 新たな機会の創出に向けた資金調達において有利。例えば、滋賀銀行は温室効果ガス排出量の削減や再生可能エネルギーの生産量または使用量等に関する目標の達成状況に応じて貸出金利が変動する「サステナビリティ・リンク・ローン」を開始しています。

詳しくは

[SMEs_handbook.pdf \(env.go.jp\)](#) (環境省HP)

Q. 企業の脱炭素経営に向けた取組みにおいて、日本の位置づけを教えてください。(220602)

- A. TCFD、SBT、RE100に取り組んでいる我が国企業の状況は以下の通りであり、世界トップクラスとなっています。
- ①TCFD(Taskforce on Climate related Financial Disclosure: 企業の気候変動への取組、影響に関する情報を開示する枠組み):
日本の賛同企業数757(世界第1位)、
 - ②SBT(Science Based Target: 企業の科学的な中長期の目標設定を促す枠組み):
日本の認定企業数173(世界第3位)、
 - ③RE100 (Renewable Energy 100 : 企業が事業活動に必要な電力の100%を再エネで賄うことを目指す枠組み)
日本の参加企業数66 (世界第2位)

詳しくは、

<https://www.env.go.jp/earth/datsutansokeiei.html> (環境省HP)

Q. 官民がどう連携しているのか。(220405)

A. パリ協定を契機に、また、ESG金融の進展とも相まって、グローバル企業を始めとして「脱炭素化」を企業経営に取り組み動き（脱炭素経営）が国際的に拡大しており、気候関連のリスク・機会に関する情報開示の枠組み（TCFD）や、脱炭素化に向けた目標設定（SBT, RE100）に取り組む企業が増えています。

環境省では、これらの企業の脱炭素経営の具体的な取組を促進するため、各種ガイドを策定しています。

詳しくは

https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/topics/20210716-topic-07.html（環境省HP）

Q. ガス業界の目指す2050年カーボンニュートラルについて教えてください。(220805)

A. ガス業界は2020年11月に、「2050年のガスのカーボンニュートラル化」へ挑戦する旨を宣言し、脱炭素社会の実現に向けた決意を表明（カーボンニュートラルチャレンジ2050）。①徹底した天然ガスシフト・天然ガスの高度利用、②ガス自体の脱炭素化、③CCUSや海外貢献等の取組といった多様なアプローチを複合的に組み合わせ、脱炭素社会の実現を図ることとしています。

詳しくは、

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/gas_jigyo_wq/pdf/018_08_00.pdf（資源エネルギー庁HP）

Q. 2021年度の日本のエネルギー発電の内訳について教えてください。(220807)

A.) 経済産業省が2022年7月22日に公表したデータによると

電気事業者の発電電力量は8,635億kWhで、その内訳は水力（揚水式含む）が858億kWh（9.9%）、火力が6,814億kWh（78.9%）（燃料種別：石炭2,826億kWh（32.7%）、LNG3,191億kWh（37.0%）、石油208億kWh（2.4%）ほか）、新エネルギー等が546億kWh（6.3%）、原子力が678億kWh（7.8%）などとなった。

なお、バイオマス発電と廃棄物発電による電力量は、火力発電に計上されているが、上記の「新エネルギー等」には、風力発電、太陽光発電、地熱発電に加えて、バイオマス発電及び廃棄物発電も再計上している。

とのことです。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/pdf/2021/0-2021.pdf（経済産業省HP）

Q. 日本に於ける2030年度の電源構成目標を教えてください。(220808)

A. 火力発電は、当面、主要な供給力および再生可能エネルギーの変動性を補う調整力として活用しつつ、適切な火力発電の設備構成を維持し、安定供給を確保しながら、非効率の石炭火力発電のフェードアウトを進め、火力発電の比率を引き下げしていきます。このような取り組みの結果、2030年度の電源構成は、再生可能エネルギーは36～38%程度、原子力発電は20～22%程度、LNG火力発電は20%程度、石炭火力発電は19%程度、石油火力発電は2%程度、水素・アンモニアによる発電を1%程度と見込んでいます。

詳しくは

<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-2.pdf>（資源エネルギー庁HP）

<国際的な取り組み>**Q. COPとはどういう意味ですか？(220220)**

A. conference of the parties の略で「締約国会議」を意味します。ここでは「国連気候変動枠組条約締約国会議」を指します。だいたい、毎年1回開催され、COPの次に数字を付けて何回目かの会議を表します。日本人になじみのあるのは1997年京都で開催されたCOP3で「京都議定書」が定められました。

詳しくは

<http://www.env.go.jp/earth/copcmcpma.html>（環境省HP）

Q. 「京都議定書」の内容は？その結果はどうなりましたか？(220221)

A. 先進国の温室効果ガス削減目標の明確化を行い、日本は2008年から2012年の5年間で1990年比▲6%を表明しました。同様にEUは▲8%、米国は▲7%を表明しました。活動の成果として日本は目標を達成しましたが、米国は途中で脱退、議定書に参加していない途上国の温室効果ガスの排出量が増大。

世界全体の排出量が増加。結果として京都議定書は気候変動対策としては不十分となりました。

そこで新たな取り組みとしてCOP21にてパリ協定が合意、その後発効しました。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/earth/cop6/3-2.html>（環境省HP 京都議定書の概要）

<https://www.env.go.jp/press/102374.html>（環境省HP）

Q. パリ協定とは何ですか？またその目標は？(220222)

A. 2015年パリで行われたCOP21で合意された協定で、2020年以降の気候変動問題に関する国際的な取り組みです。

世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする。

そのため、できる限り早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスをとる。という長期目標を掲げています。

詳しくは

<http://www.env.go.jp/earth/cop/cop21/>（環境省HP）

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/ondankashoene/pariskyotei.html>（経済産業省HP）

Q.グラスゴー合意について教えてください。(220303)

A. 2021年11月13日 イギリス グラスゴーで開催されたCOP26で合意文書が採択され、パリ協定で決めたことがルール化されました。

合意の主なポイントは以下の通りです。

- ①温室効果ガス削減目標を共通の様式で、5年毎に各国が報告
- ②CO2の排出枠をクレジットとして売買可能
- ③クレジットの2重計上を防止
- ④1.5℃目標の対策を加速させる文言の追加 などです。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/117098.pdf> (環境省HP)

Q. なぜカーボンニュートラルを達成する目標が2050年なのか？(220223)

A. IPCC (国連気候変動に関する政府間パネル Intergovernmental Panel on Climate Change) 1.5℃特別報告書によると、地球温暖化を1.5℃に抑えるためのシナリオを検討しており、2050年前後に人為起因のCO2の正味排出ゼロが必須と結論付けています。

詳しくは

http://www.env.go.jp/earth/ipcc_ar6_sr_pamphlet.pdf (環境省 IPCC AR6特別報告書)

Q. SBTについて教えてください。(220710)

A. SBTとは、Science Based Targetsの略号の国際的なイニシアチブです。パリ協定が求める水準と整合した、5年～10年先を目標年として企業が設定する、温室効果ガス排出削減目標のことです。SBTに取り組むメリットは、パリ協定に整合する持続可能な企業であることを、ステークホルダーに対して分かり易くアピールできることです。SBTに参加する企業は世界全体で年々増加しています。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/intr_trends.html(環境省HP)

Q. RE100について教えてください。(220711)

A. RE100(Renewable Energy 100%)とは国際的なイニシアチブで、2014年に結成した、事業を100%再生エネルギーで賄うことを目標とする企業連合のことです。リスク回避・コスト削減・ESG投資の呼び込み・コネクションの拡大など、RE100には様々なメリットがあります。RE100に参加する企業は世界全体で年々増加しています。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/intr_trends.html(環境省HP)

Q. TCFDについて教えてください(220712)

A TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) とは、投資家等に適切な投資判断を促すための、効率的な気候関連財務情報開示を企業等へ促す民間主導のタスクフォースです。TCFD提言に沿った情報開示は、一般にTCFD開示と呼ばれています。TCFD開示では、以下の4項目を開示推奨項目としています。

ガバナンス : 気候関連リスク・機会についての組織のガバナンス

戦略 : 気候関連リスク・機会がもたらす事業・戦略、財務計画への実際の/潜在的影響 (2度シナリオ等に照らした分析を含む)

リスク管理 : 気候関連リスクの識別・評価・管理方法

指標と目標 : 気候関連リスク・機会を評価・管理する際の指標とその目標

戦略においては気候関連リスクと機会が与える影響を評価するため、シナリオ分析による情報開示が推奨されています。

また、コーポレートガバナンス・コードが改定され、プライム市場上場企業において、TCFD 又はそれと同等の国際的枠組みに基づく気候変動開示が求められています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/disclosure.html(経産省HP)

<https://www.fsa.go.jp/news/r2/singi/20210406.html>(金融庁HP)

Q. CDPについて教えてください(220713)

A. CDP (旧カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト) は2000年に設立された国際的な環境非営利組織であり、「人々と地球にとって、健全で豊かな経済を保つ」ことを目的に活動しています。CDPは投資家、企業、自治体、政府に対して働きかけ、それぞれの環境インパクトに関する情報開示を促しています。CDPの情報開示システムは世界経済における環境報告のグローバルスタンダードとなっており、企業や自治体の環境インパクトに関する世界最大のデータセットを保有しています。CDPIは情報開示の要請者と回答者の環境データ受け渡しのプラットフォームの運営を行っています。環境に関する3つの質問書(気候変動・水セキュリティ・フォレスト)を作成し、質問書への回答を基にスコアリング(A～D-)を実施しています。2022年、CDPIは署名機関からの環境情報開示要請(気候変動分野)の対象日本企業を、東証プライム市場上場企業全社(1841社)に拡大します。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/zeb/news/pdf/20220303_cdp.pdf(環境省HP)

Q. カーボンニュートラルを巡る日本、米国、欧州(EU)に於ける投資(額)等について教えてください。(220705)

A. 日本政府は「グリーンエネルギー戦略」の中間整理を公表し、2050年の温室効果ガスの排出量「実質ゼロ」を実現するには今後10年間に官民で150兆円の投資が必要と試算した。一方、脱炭素を巡っては、米国は総額1兆2000億ドル(約160兆円)規模のインフラ投資を行う方針で、欧州連合(EU)は10年間で官民で1兆ユーロ(約140兆円)超の投資計画をまとめた。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_qijutsu/green_transformation/pdf/20220519_1.pdf (経済産業省HP)

Q.GMP(グローバル・メタン・プレッジ)とは何ですか?日本の対応は?(220901)

A.世界全体のメタン排出量を2030年までに2020年比30%削減することを目標とする米国・EUの共同イニシアチブのことです。COP26で正式に発足しました。

現時点では、削減量の国別目標は求めています。

NEW 日本も参加を表明、すでにメタンの排出量が米国の約23分の1、EUの約15分の1とすでに相当低い水準を達成しているため、2030年度までにメタン排出量を2013年度比11%削減(2019年度比6%削減)することを掲げるとともにこれまで国内でメタンの排出削減に成功した取組を優良事例として各国に共有する等のイニシアチブを含む各種取組を通じ、世界の脱炭素化に向けて、引き続き我が国としてリーダーシップを發揮していくことを表明しました。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/others/global_methane_pledge.pdf (経済産業省HP)

<税、クレジット、排出枠、しくみ、制度など>

Q. 環境税とは？(20226)

A. 地球温暖化対策のための税（以下「地球温暖化対策税」といいます。）は、石油・天然ガス・石炭といったすべての化石燃料の利用に対し、環境負荷に応じて広く薄く公平に負担を求めるものです。具体的には、化石燃料ごとのCO₂排出原単位を用いて、それぞれの税負担がCO₂排出量1トン当たり289円に等しくなるよう、単位置（キロリットル又はトン）当たりの税率を設定しています。また、急激な負担増を避けるため、税率は3年半かけて3段階に分けて引き上げられました。地球温暖化対策税により、化石燃料の利用量に応じて負担が生じることとなりますが、省エネルギーの取組みや再生可能エネルギーの利用を積極的に進めていただくことにより、経済的な負担を減らしつつ、CO₂を削減することが可能です。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/policy/tax/about.html>（環境省HP）

Q. 炭素税という言葉をよく聞くけど、私たちの生活に関わってくるの？(220304)

A. 炭素税は、CO₂排出に伴う外部費用を内部化することで、排出量を削減する手法です。排出の多い取組が、少ない取組よりも高額課税されることで、十分に高い水準の負荷があれば、排出の少ない取組が選好されることが期待されています。課税により、炭素排出削減に向けた政府としての意志を示すことに加え、税収使途の有効活用による脱炭素投資促進が期待されています。これらの効果により、CO₂削減に加えて、中長期的には、脱炭素投資の促進により新たな経済活動が喚起される可能性があります。短期的には企業の負担が増加し最終消費者への影響もあると思われます。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_neutral_jitsugen/pdf/004_02_00.pdf（経済産業省HP）

Q. クレジット（J-クレジット）とは？(220227)

A. 国が認証するJ-クレジット制度とは、省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組による、CO₂などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度です。本制度により創出されたクレジットは、低炭素社会実行計画の目標達成やカーボン・オフセットなど、様々な用途に活用できます。2050年カーボンニュートラルに向けて、カーボンニュートラルな代替技術が実装するまでの移行期では、クレジットでCO₂排出量を調整する動きが加速しております。

詳しくは

<https://www.meti.go.jp/press/2021/08/20210804003/20210804003.html>（経済産業省HP）

Q. ゼロエミ・FIT電源ってなに？(220305)

A. 「ゼロエミ（ゼロ・エミッション）」とは、産業等の活動から発生するものをゼロに近いものにするため、資源の有効活用を目指す理念のことです。また、FITとは「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」のことで、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度です。FIT制度で買い取られた再生可能エネルギーのことを「FIT電気」といい、電力会社が買い取る費用の一部を電気の利用者から賦課金という形で集め、今はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入を支えています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/surcharge.html（資源エネルギー庁HP）

Q. 再生賦課金について教えてください。(220809)

A. 正式名は再生可能エネルギー発電促進賦課金といい、固定価格買取制度で買い取られる再生可能エネルギー電気の買い取りに要した費用は、電気の利用者から広く集められる再生賦課金によってまかなわれます。再生可能エネルギーで発電された電気は、日々使う電気の一部として供給されているため、再生賦課金は、毎月の電気料金とあわせて支払っています。2022年5月検針分からは、使用した電気量×3.45円/kwhが再生賦課金となります。

その特徴としては

- ・電気を使うすべての方に負担。
- ・電気料金の一部となっている。
- ・負担額は電気の使用量に比例する。
- ・再生賦課金の単価は、全国一律の単価になるよう調整されている。
- ・集めた再生賦課金は、電気事業者が買取制度で電気を買取るための費用に回され、最終的には再生可能エネルギーで電気をつくっている方に届く。
- ・再生賦課金の単価は、買取価格等を踏まえて年間どのくらい再生可能エネルギーが導入されるかを推測し、毎年度経済産業大臣が決定。なお、推測値と実績値の差分については、翌々年度の再生賦課金単価で調整。
- ・買取制度によって買い取られた再生可能エネルギーの電気は、電気の一部として供給されているため、電気料金の一部として再生賦課金を支払うこととなっている。（なお、再生賦課金単価の算定の際、買取に要した費用から、電気事業者が再生可能エネルギーの電気を買取ることにより節約できた燃料費等は差し引かれている。）

ことがあげられます。

ただし、大量の電力を使用する事業所で、国が定める要件に該当する場合、再生賦課金の額が減免されます。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/surcharge.html（資源エネルギー庁HP）

Q. FIP制度とは？(220406)

A. FIP制度とは「フィードインプレミアム（Feed-in Premium）」の略称で、FIT制度のように固定価格で買い取るのではなく、再生可能エネルギー発電事業者が卸市場などで売電したとき、その売電価格に対して一定のプレミアム（補助額）を上乗せすることで再生可能エネルギー導入を促進する制度です。FIP制度においては、再生可能エネルギー発電事業者はプレミアムをもらうことにより再生可能エネルギー投資のインセンティブが確保されます。さらに、電力の需要と供給のバランスに応じて変動する市場価格を意識しながら発電し、蓄電池の活用などにより市場価格が高いときに売電する工夫をすることで、より収益を拡大できるといいます。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/fip.html>（資源エネルギー庁HP）

Q.省エネ機器を導入した際の補助金は今後増加するの？(220306)

A.資源エネルギー庁のHPには、「省エネルギー設備投資に係る利子補給金助成事業費補助金」をはじめとする各種補助金制度が紹介されています。今後、増加するかについては予算の関係で定かではありませんが、適宜下記HPをご参照ください。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/support/ (資源エネルギー庁 HP)

Q.カーボンニュートラルを実現するグリーン転換(GX)の資金調達策について教えてください。(220708)

A.岸田首相は、20兆円規模の「GX経済移行債 (GX)」を発行する方針。GX債は、脱炭素社会へ移行するために必要な資金を調達するつなぎの国債で、事前に財源を確保しておくことを想定している。二酸化炭素を多く出す企業が排出枠を買い取る排出量取引制度からの収入を活用するなど今後、枠組みの詳細を詰める必要がある。脱炭素の実現は政府の施策だけでなく、民間資金をどう活用するかがカギを握る。政府は民間資金の活用を則す効果的な支援体制を早急に構築することが求められている。

詳しくは

https://www.kantei.go.jp/jp/headline/seisaku_kishida/kihonhoushin.html (首相官邸HP)

Q.カーボンニュートラルに向けた新技術の不確実性やコスト未知数の対策について教えてください。(220709)

A.新技術の実用化の目途や実際にかかる費用が不確実な部分が多い。短期的に実用化できない技術や設備などに資金を投じるため、投資基準が曖昧だと、単なる企業支援策となり歳出が膨らむ懸念もある。欧州各国はグリーン国債を、脱炭素に役立つ投資先に限定するなど厳格な基準を定めている。日本でのGX債も使途を明確にすることが求められている。

詳しくは

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/07/b8d559477d6057bb.html> (ジェトロHP)

Q.カーボンニュートラルと法律やしくみでどう関係があるの？(220218)

A.2021年5月26日、地球温暖化対策推進法の一部改正案が成立し、同年6月2日、公布されました。今回の改正では、2020年秋に宣言された2050年カーボンニュートラルを基本理念として法に位置づけるとともに、その実現に向けて地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化の取組や、企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化を推進する仕組み等が定められました。

今回の改正では、特に以下3点が要点となります。

2050年までの脱炭素社会の実現を掲げる基本理念の設定

地球温暖化対策の推進は、環境の保全と経済及び社会の発展を統合的に推進しつつ、日本における2050年までの脱炭素社会の実現を旨として、国民並びに国、地方公共団体、事業者および民間の団体等の密接な連携のもとに行われなければならないものとする。

地方創生につながる再生エネ導入を促進

2050年までのカーボンニュートラルの実現には再生可能エネルギーの利用が不可欠である。一方、再生可能エネルギー事業に対する地域トラブルが見られ、地域における合意形成が課題となっている。こうした課題を解決するため、地方自治体が策定する地方公共団体実行計画において、地域の脱炭素化や課題解決に貢献する事業の認定制度を創設し、関係法律の手続きのワンストップ化を可能とするなど、円滑な合意形成による再生可能エネルギーの利用促進を図る。

企業の温室効果ガス排出量情報のオープンデータ化

地球温暖化対策推進法では、一定以上の温室効果ガスを排出する事業者に対し、排出量を報告させ、国が取りまとめて公表する制度が存在する。同制度においてデジタル化を推進することにより、報告する側と使う側の双方の利便性向上を図る。また、開示請求を不要とし、オープンデータ化を勧め、企業の脱炭素に向けた前向きな取り組みが評価されやすい環境の整備を進める。

<http://www.env.go.jp/press/109218.html> (環境省HP)

Q.「非化石証書」について教えてください。(220503)

A.非化石証書とは、化石燃料を使っていない「非化石電源」で発電された電気が持つ「非化石価値」を取り出し、証書化したものです。非化石価値取引市場で売買されます。

2018年5月からまずは小売電気事業者向けにFIT電気の非化石証書のオークションがスタートしました。(2021年11月から需要家、仲介事業者もオークションに参加できるようになりました。)

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/hikasekishousho.html> (資源エネルギー庁HP)

Q.トラッキング付非化石証書とは何ですか？(220504)

A.FIT電源である再生エネ由来で、政府によって発電設備に関する属性情報がトラッキング (追跡) された非化石証書のことです。具体的には、電源種や発電所所在地などの詳細なトラッキング情報が非化石証書に付与されます。

このトラッキング付き非化石証書は、事業で使用使用する電気を再生エネ電気由来100%にすることを目指す国際企業連合であるRE100加盟企業の目標達成手法に活用できます。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/033_01_00.pdf (経済産業省HP)

Q.再生エネ価値取引市場について、教えてください。(220505)

A.2021年11月から新たな市場として再生エネ価値取引市場がスタートしました。

これにより、FIT非化石証書を小売電気事業者だけでなく、需要家、仲介事業者も市場でオークションにて購入可能になりました。

また、FIT証書に対して全量トラッキング化となり、入札最低価格も1.3円/kWh→0.3円/kWhに大幅に引き下げられました。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/nonfossil/page/20211021.html (資源エネルギー庁HP)

Q.CBAMとは何の略ですか？(220810)

A.炭素国境調整措置（Carbon Border Adjustment Mechanism）の略です。
CO2の価格が低い国で作られた製品を輸入する際に、CO2分の価格差を事業者に負担してもらう仕組みのことです。
CO2の価格が相対的に低い他国への生産拠点の流出や、その結果として世界全体のCO2排出量が増加することを防ぐことが目的です。
現在、EU・米国で検討が進行中です。
詳しくは
<https://www.env.go.jp/council/06earth/shiryoku4.pdf>（環境省HP）

Q.炭素国境調整措置（CBAM）に対する日本の基本的な考え方について教えてください。(220506)

A. 経済産業省のホームページによると

- 炭素国境調整措置は、国内の気候変動対策を進めていく際に、他国の気候変動対策との強度の差異に起因する競争上の不公平を防止し、カーボンリーケージが生じることを防止するためのものである。輸入品に対し炭素排出量に応じて水際で負担を求めるか、輸出品に対し水際で負担分の還付を行う、または、その両方を行う制度である。
- 日本は、対話等を通じて、主要排出国及び新興国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を促していくことが基本である。よって、炭素国境調整措置については、その導入自体が目的であるべきではなく、国際的な貿易上の悪影響を回避しつつ、新興国を含む世界各国が実効性のある気候変動対策に取り組む誘因とするものでなければならない。
- 炭素国境調整措置について、諸外国の検討状況や議論の動向を注視しつつ、国内の成長に資するカーボンプライシングの検討と平行しながら、以下の対応を進める。
 - 炭素国境調整措置は、WTOルールと整合的な制度設計であることが前提であり、諸外国の検討状況も注視しながら対応について検討する。
 - 製品単位あたりの炭素排出量について、正確性と実施可能性の観点からバランスのとれた、国際的に信頼性の高い計測／評価手法の国際的なルール策定・適用を主導する（例：ISOの策定）。また、各国が有する関連するデータの透明性を確保することを促す。
 - 日本及び炭素国境調整措置を導入する国において、対象となる製品に生じている炭素コストを検証する。
 - 炭素国境調整措置導入の妥当性やその制度のあり方について、カーボンリーケージ防止や公平な競争条件確保の観点から立場を同じくする国々と連携して対応する。

とのことです。
詳しくは
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_neutral_jitsugen/pdf/002_02_00.pdf（経済産業省HP）

Q.EUが提示したCBAM案の概要について教えてください。(220811)

A.2021年7月14日欧州委員会は、EUの2030年気候目標の達成に向けての対策パッケージ「Fit for 55」を発表しました。その一環として炭素国境調整措置（CBAM：Carbon Border Adjustment Mechanism）を提案。
対象となるのは、セメント、電気、肥料、鉄鋼、アルミニウムで、輸入者は輸入品に含まれる排出量1トンに対応するCBAM証書を購入する必要があります。証書の価格はEU-ETS排出枠価格と連動し、毎週のオークションの終値の平均価格に基づき決定することです。

その内容は

- 対象とする貿易措置・輸入財についてはEU排出量取引制度（以下、EU-ETS）に基づく炭素価格分を支払い、輸出財については還付はなし。
- 対象セクターの範囲・セメント、鉄・鉄鋼、アルミニウム、肥料、電力（炭素集約的とされる産業）
- 炭素価格および排出量の計算・調整方法・前年分の対象輸入品量とその炭素排出量を申告し、EU ETSを反映して炭素価格を設定
- 対象国の範囲・全輸入相手国

同案について、2023年から予備段階として輸入業者からの炭素価格×排出量の報告を開始、2026年から実際の支払いの義務化を開始するとしている。

なお、上記（3）について、申告する排出量は製品の生産時に直接発生した炭素排出量であり（サプライチェーンや製品のライフサイクルにおける全ての炭素排出ではない）、この実排出量の計測が難しい場合は、EU域内の同種製品の排出量下位10%の平均値を適用するとしている。また、輸出相手国に対しては、既に当該国で炭素税や排出量価格が製品にかかっている場合には、EU域内でその分の減額が認められるとしている

同案は今後、欧州理事会と欧州議会での審議を経て修正される可能性もあります。
詳しくは
<https://www.env.go.jp/council/06earth/17sankou3.pdf>（環境省HP）

Q.米国における国境炭素調整をめぐる動向について教えてください。(220812)

A.2021年2月17日電力中央研究所 社会経済研究所の資料によると

- バイデン大統領・民主党の選挙公約に盛り込まれた国境炭素調整
炭素排出抑制の国内政策の導入を前提に、国境炭素調整の併用を公約。競争上の悪影響の緩和が主たる狙い
- 国内政策の公約は「部門別の規制措置」が中心。ただし、国境炭素調整の対象と想定されるエネルギー集約型の輸出入が多い部門に対する規制は明言せず
- 選挙公約では、電力部門、石油・ガス部門、自動車への規制を提示。国境調整の対象となりやすいエネルギー集約型の輸出入が多い部門（鉄鋼等の素材産業）への規制導入は明言せず。炭素税・排出量取引も公約には含まれていない
- 国境炭素調整の検討が本格化するの、エネルギー集約型の輸出入が多い部門への規制、または米国経済全体への炭素税・排出量取引を導入する時

政権の支持基盤の1つである労働組合との関係においても、素材産業等の競争上の悪影響緩和は重要。ただし、これらの部門への規制や炭素税・排出量取引は公約に明示されておらず、検討時期は予測困難。急浮上する可能性もある

とのことです。
詳しくは
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_neutral_jitsugen/pdf/001_03_00.pdf（経済産業省HP）

Q. カーボンニュートラル投資促進税制について教えてください(220507)

A. カーボンニュートラルに向け、脱炭素化効果の高い先進的な投資（化合物パワー半導体等の生産設備への投資、生産プロセスの脱炭素化を進める投資）について、税額控除（10%・5%）又は特別償却（50%）ができる措置を創設する。

詳しくは

https://www.mof.go.jp/tax_policy/publication/brochure/zeisei21/03.htm(財務省HP)

Q. トランジション・ファイナンスについて教えてください(220508)

A. トランジション・ファイナンスとは、脱炭素社会の実現に向けて長期的な戦略に則り、着実なGHG削減の取組を行う企業に対し、その取組を支援することを目的とした新しいファイナンス手法です。トランジション・ファイナンスは、資金調達者がパリ協定と整合した長期目標を実現するための戦略を明確に求められるという点において、より将来に対して野心的な取組を担保する主体へのファイナンスと言えます。そのため、トランジション・ファイナンスをグリーンボンド等と同様に、脱炭素社会の実現に向けて極めて重要な手段として位置付けています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/transition_finance.html(経済産業省HP)

Q. 二国間クレジットが、我が国にも途上国にもメリットがある理由を教えてください(220509)

A. 開発途上国にとって、先進的な低炭素技術の多くはコストが高く、投資がきちんと回収できるの見込みが立てにくい場合があります。そんな時に、先進国から資金や技術を提供してもらって排出削減プロジェクトに取り組み、成果をクレジットとして先進国に渡します。こうすれば、途上国は自国だけでは実施が難しかったプロジェクトに取り組むことができ、先進国はクレジットで自国の削減目標をおこなうことが可能になります。日本が進めている「二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism, JCM）」は、日本の持つすぐれた低炭素技術や製品、システム、サービス、インフラを途上国に提供することで、途上国の温室効果ガスの削減など持続可能な開発に貢献し、その成果を二国間で分けあう制度です。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/jcm.html>(資源エネルギー庁HP)

Q. 日本が戦略パートナー国として参画することを発表した「First Movers Coalition」とはどのようなものですか？(220603)

A. First Movers Coalition (FMC) は、COP26において米国政府が世界経済フォーラムと協力して立ち上げたイニシアティブであり、2050年までにネット・ゼロを達成するために必要な重要技術の早期市場創出に向け、世界の主要グローバル企業が購入をコミットするためのプラットフォームです。日本政府は、2022年5月24日、戦略パートナー国としてのFMCへの参画を発表しました。本参画は、2021年4月に発表された「日米気候パートナーシップ」に基づく協力の成果であり、5月23日に日米首脳会談後に発表された気候パートナーシップのファクトシートにおいて、日米がFMCにおいて更なる協力を進めるとともに、この分野で日本企業の役割を高めることの意味が示されています。

詳しくは、

<https://www.meti.go.jp/press/2022/05/20220524001/20220524001.html> (経済産業省HP)

Q. カーボンニュートラルの実現に向けて家庭部門の省エネも重要な要素とされていますが、令和4年度から運用開始の省エネ・コミュニケーションランキング制度とその目的を教えてください。(220604)

A. 本制度は、電力・ガス会社等のエネルギー小売事業者による省エネに関する一般消費者向けの情報提供やサービスの充実度を調査し、取組状況を毎年度評価・公表する制度です。これにより、一般消費者に電力・ガス会社等のエネルギー小売事業者を選択する際の参考にいただき、提供された省エネ情報に元を一層の省エネ情報に取り組んでいただくこと、また、電力・ガス会社等のエネルギー小売事業者による更なる情報提供を促すことを目的としています。

詳しくは、

<https://www.meti.go.jp/press/2021/03/20220331007/20220331007.html> (経済産業省HP)

Q. 地域脱炭素移行・再エネ推進交付金の概要と目的について教えてください。(220605)

A. 本事業は、「地域脱炭素ロードマップ」及び地球温暖化対策計画に基づき、脱炭素事業に意欲的に取り組む地方自治体等を複数年度にわたり継続的かつ包括的に支援するスキームとして交付金を設ける(中略)。改正地球温暖化対策推進法と一体となって、少なくとも100か所の「脱炭素先行地域」で、脱炭素に向かう地域特性等に応じた先行的な取組を実施するとともに、脱炭素の基盤となる重点対策を全国で実施し、各地の創意工夫を横展開することを目的とする。交付要件は、脱炭素先行地域内の民生部門の電力消費に伴うCO2排出実質ゼロ達成 等。

詳しくは、

<https://www.env.go.jp/policy/roadmapcontents/cn05.pdf> (環境省HP)

Q. インターナルカーボンプライシングについて教えてください。(220606)

A. インターナルカーボンプライシング(ICP) は、組織が内部的に使用する炭素価格です。組織が独自に自社の炭素排出量に価格を付け、何らかの金銭価値を付与することで、企業活動を意図的に低炭素に変化させることができる仕組みです。例えば、CO2 1tあたり20,000円で換算し投資基準を引き下げて再エネ導入を増やしたり、CO2 1tあたり20,000円を実際に社内で積み立て、脱炭素活動に投資したりします。ICPの幅は0.01-909US\$/CO2 tと広いのが現状です。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/press/ICP%E6%A6%82%E8%A6%81%E8%B3%87%E6%96%99.pdf> (環境省HP)

Q. グリーンイノベーション基金について教えてください。(220240)

A. 2050年カーボンニュートラル目標に向けて、令和2年度第3次補正予算において国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)に造成した2兆円の「グリーンイノベーション基金」(以下「基金」という。)のことです。本基金では、「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策であるグリーン成長戦略において実行計画を策定している重点分野のうち、特に政策効果が大きく、社会実装までを見据えて長期間の取組が必要な領域にて、具体的な目標とその達成に向けた取り組みへのコミットメントを示す企業等を対象として、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援していきます。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/gifund/index.html (経済産業省HP)

Q. ESG投資をどうとらえるべきか？(220243)

A. 温暖化への対応を“経済成長の制約やコスト”と考える時代は終わり、“成長の機会”ととらえる時代になりつつあります。実際に、環境・社会・ガバナンスを重視した経営をおこなう企業へ投資する「ESG投資」は世界で3,000兆円にもおよぶとされ、環境関連の投資はグローバル市場では大きな存在となっています。また、諸外国の政府を見ても、120以上もの国と地域が「2050年カーボンニュートラル」という目標を掲げ、脱炭素化に向けた大胆な政策措置を相次いで打ち出しています。

脱炭素化をきっかけに、産業構造を抜本的に転換し、排出削減を実現しつつ次なる大きな成長へとつなげていく。

まさに脱炭素化は、産業政策の観点からも、重要な政策テーマとなりました。

リーマンショック後に起こったような経済停滞を繰り返さず、「2050年カーボンニュートラル」を旗印に、日本の持続可能な経済成長、新たな雇用創出につなげていくことが目指されます。

そこで、「2050年カーボンニュートラル」という高い目標のもと、民間企業の大胆なイノベーションをうながし、新しい時代に向けた挑戦を応援するために策定されたのが、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」です。

国として具体的な見通しや高い目標を掲げることで、カーボンニュートラルの実現に向けたイノベーションを起こし、日本の次なる成長の源泉となる。こうした「経済と環境の好循環」をつくっていくことが、この戦略策定の狙いです。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/green_growth_strategy.html (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

<CO2排出量>

Q. 電力起因のCO2排出量って何？(220229)

A. 電気は化石燃料と異なり、実際に使用する場所でCO2を排出しませんが、発電する際にCO2を排出します。他人(電気事業者など)から供給された電気を使用する際、他人が発電する際に排出したCO2を使用者が間接的に排出したものとみなします。

詳しくは

https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/briefing/2020/briefing_document_2.pdf (環境省HP)

Q. CO2排出量の計算方法は？(220230)

A. まず、CO2を排出する活動(エネルギー消費活動)を抽出、事業活動の中で、どのような活動を通してCO2を排出しているか、活動を洗い出します。例：工場や事務所での電力消費、ガスの利用によるエネルギー消費など。

次に対象となる活動のエネルギー消費量を特定し、排出係数をかけてCO2排出量を計算します。排出係数は環境省のHPで公表されています。

また、電力の排出係数は契約している電力会社(電気事業者)によって違うので、ご注意ください。

詳しくは

<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc> (環境省HP)

Q. CO2排出量のリアルタイムでの測定はできないのか？(220231)

A. 温室効果ガス排出量は、直接大気を測定するのではなく、統計データなどに基づき算定しています。排出量は、活動量に排出係数をかけることにより算出され、更に地球温暖化係数(GWP)をかけることによりCO2換算として算出されます。

質問の意図とは違いかもかもしれませんが、気象庁では綾里、南鳥島及び与那国島における大気中の二酸化炭素濃度を1987年から常時観測しています。いずれの観測地点においても、季節変動を繰り返しながら二酸化炭素濃度は増加し続けています。

詳しくは

<https://www.nies.go.jp/gio/faq/faq2.html#Q2-1> (国立環境研究所HP)

https://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html (気象庁HP)

Q. 日本国内の産業部門からのCO2排出量を教えてください。(220402)

A. 2019年度のデータによると、日本の温室効果ガス排出量は12億1,300万トン(CO2換算)です。エネルギー起源CO2排出量は

10億2,900万トン、そのうち、産業部門のエネルギー起源CO2排出量は3億8,600万トン(38%)となっています。

産業別の内訳は鉄鋼業 1億5,500万トン(40%)、化学工業 5,600万トン(14%)、機械製造業 4,200万トン(11%)、窯業・土石製品製造業 3,000万トン(8%)、パルプ・紙・紙加工品製造業 2,100万トン(5%)などとなっています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_qijutsu/chikyuu_kankyo/ondanka_wg/pdf/003_03_00.pdf (経済産業省HP)

Q. 日本国内の運輸部門からのCO2排出量を教えてください。(220403)

A. 2019年度のデータによると、日本の温室効果ガス排出量は12億1,300万トン(CO2換算)です。エネルギー起源CO2排出量は

10億2,900万トン、そのうち、運輸部門のエネルギー起源CO2排出量は2億700万トン(20%)であり、

運輸別の内訳は貨物輸送8500万トン(41%)、旅客輸送1億2200万トン(59%)となっています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_qijutsu/chikyuu_kankyo/ondanka_wg/pdf/003_03_00.pdf (経済産業省HP)

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html (国土交通省HP)

Q. サプライチェーン排出量について教えてください。(220704)

A. 事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量を指します。つまり、原材料調達・製造・物流・販売・廃棄など、一連の流れ全体から発生する温室効果ガス排出量のことです。

サプライチェーン排出量 = Scope1排出量 + Scope2排出量 + Scope3排出量

Scope1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

Scope2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3：Scope1、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

SCOPE3は15のカテゴリーに分類されています。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html (環境省HP)

Q. Scope 3 の 1 5 のカテゴリについて教えてください。(220803)

A. カテゴリ1～8が自社の上流、カテゴリ9～15が自社の下流にあたります。例えば上流にあたるカテゴリ1は「購入した製品・サービス」で、該当する活動例としては、「原材料の調達、パッケージングの外部委託、消耗品の調達」があります。また、下流にあたるカテゴリ10は「販売した製品の加工」で、該当する活動例としては、「事業者による中間製品の加工」となります。その他のカテゴリについては以下の環境省のHPでご確認下さい。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html (環境省HP)

Q. Scope 3 のCO2排出量の算定方法について教えてください。(220902)

NEW

A. CO2排出量は、活動量に排出原単位を乗じることで、算定可能です。活動量は事業者の活動の規模に関する量で、社内の各種データや、文献データ、業界平均データ、製品の設計値等から収集します。排出原単位は活動量あたりのCO2排出量で、基本的には既存のDBから選択して使用するが、排出量を実測する方法や取引先から排出量情報の提供を受ける方法もあります。例として「貨物の輸送量(活動量) × 貨物の輸送1トンキロあたりのCO2排出量(原単位)」で算定できます。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/study_meeting_2021.pdf (環境省HP) 4ページ

Q. Scope 3 のカテゴリ1について教えてください。(220903)

NEW

A. カテゴリ1は「購入した製品・サービス」で、該当する活動例としては、「原材料の調達、パッケージングの外部委託、消耗品の調達」があります。算定方法には以下の2種類があり、算定方法②が現実的です。

【算定方法①】

自社が購入・取得した製品またはサービスに係る資源採取段階から製造段階までの排出量をサプライヤーごとに把握し、積み上げて算定する方法
Σ サプライヤーごとの排出量

【算定方法②】

自社が購入・取得した製品またはサービスの物量・金額データに製品またはサービスごとの資源採取段階から製造段階までの排出原単位をかけて算定する方法
Σ (自社が購入・取得した製品またはサービスの物量・金額データ×排出原単位)

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html (環境省HP)

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/study_meeting_2021.pdf (環境省HP) 75～86ページ

Q. Scope 3 のカテゴリ2について教えてください。(220904)

NEW

A. カテゴリ2は「資本財」で、該当する活動例としては、「生産設備の増設」があります。複数年にわたり建設・製造されている場合には、建設・製造が終了した最終年に計上します。算定方法には以下の3種類があり、算定方法③が現実的です。

【算定方法①】

自社が購入または取得した資本財別に原材料調達から製造までの排出量を把握し、積み上げて算定する方法
Σ (物品購入量 × サプライヤー独自の資本財ごとの排出原単位)

【算定方法②】

資本財のサプライヤーから資本財に関するScope1及びScope2の排出量、原材料の重量、輸送距離、廃棄物の重量等を把握し、項目別に積み上げて算定する方法
Σ (サプライヤーの資本財関連のScope1及びScope2の排出量) + Σ (原材料の投入量または価格×排出原単位) + Σ (原材料の輸送量×排出原単位) + Σ (資本財に関連した廃棄物の重量×排出原単位)

【算定方法③】

購入した資本財の重量、販売単位、あるいは支出額を把握し、排出量を推計する方法
・Σ (資本財の重量 × 排出原単位)
・Σ (資本財の販売単位 × 排出原単位)
・Σ (資本財の価格(建設費用) × 排出原単位)

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html (環境省HP)

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/study_meeting_2021.pdf (環境省HP) 24～30ページ

Q. Scope 3 のカテゴリ3について教えてください。(220905)

NEW

A. カテゴリ3は「Scope1,2に含まれない燃料及びエネルギー活動」で、該当する活動例としては、「調達している燃料の上流工程(採掘、精製等)、調達している電力の上流工程(発電に使用する燃料の採掘、精製等)」があります。

【燃料の算定方法】

Σ (自社が購入した燃料の物量・金額データ × 排出原単位)

【電気の算定方法】

電力会社から通常の契約で調達を行っており、電源の種類を特定した契約ではない場合(現実的)

Σ (自社への電気の入力データ×全電源平均の排出原単位)

電源の種類を特定した契約によって調達している場合

Σ (自社への電源の種類別の電気の入力データ×電源の種類別の排出原単位)

【熱の算定方法】

熱については、契約先によらず、産業用蒸気と冷水・温水の2種類で算定

Σ (自社への熱の入力データ×排出原単位)

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html (環境省HP)

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/study_meeting_2021.pdf (環境省HP) 54～61ページ

Q. Scope 3のカテゴリ4について教えてください。(220906)

A. カテゴリ 4は「輸送、配送（上流）」で、該当する活動例としては、「調達物流、横持物流、出荷物流（自社が荷主）」があります。算定方法は以下の通りです。

【輸送の算定方法】

国内における輸送については、算定・報告・公表制度における特定荷主の算定方法を適用して算定

- 燃料法
Σ（燃料使用量× 排出原単位）
- 燃費法
Σ（輸送距離 / 燃費× 排出原単位）
- トンキロ法※
トラック Σ（輸送トンキロ× トンキロ法燃料使用原単位× 排出原単位）
鉄道、船舶、航空 Σ（輸送トンキロ× トンキロ法輸送機関別排出原単位）
※ただし、トンキロ法では帰りの空輸送に係る排出量は算定できない

【拠点（荷役、保管、販売）の算定方法】

NEW 物流拠点や販売拠点での荷役、保管、販売について、対象拠点におけるエネルギーの使用に伴う排出

- 燃料
Σ（燃料使用量× 排出原単位）
 - 電力
Σ（電力使用量× 排出原単位）
- 対象拠点における冷凍空調機器使用時の冷媒の漏洩による排出
- 通常使用時の漏洩量を、整備時の補充量・回収量から把握し算定する場合
Σ {（排出量算定期間中の稼働機器の補充に使用した冷媒量 - 回収・適正処理量）× 地球温暖化係数}
 - 漏洩率から通常使用時の漏洩量を把握し算定する場合
Σ {（排出量算定期間中の稼働機器に含まれる冷媒量× 使用時排出原単位 - 回収・適正処理量）× 地球温暖化係数}

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html（環境省HP）
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/study_meeting_2021.pdf（環境省HP）87-92ページ

<省エネ>

Q. 省エネって何？(220210)

A. 省エネとは、「省エネルギー」の略です。石油や石炭、天然ガスなど、限りあるエネルギー資源がなくなってしまうことを防ぐため、エネルギーを効率よく使うことを

いいます。省エネルギーは、エネルギーの安定供給確保と地球温暖化防止の両面の意義をもっています。

家庭向けの省エネで言いますと、家庭のエネルギー消費の50%以上は電気です。家庭で省エネを進めるには、電気の使い方を見直す必要があります。

例えば、節電を進めるためには、3つの方法があります。

「減らす」・消費電力を減らすことです。節電と省エネの両方に効果があります。

「ずらす」・電気を使う時間帯をずらすことです。エネルギーを使う量は変わらないので、節電にはなりますが、省エネにはなりません。

「切り替える」・他の方法に切替えることです。省エネになるかどうかは場合によります。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/what/（経済産業省 資源エネルギー庁HP）

Q. 省エネってカーボンニュートラル？(220209)

A. カーボンニュートラルに向けた需要側の取り組みとしては、非化石エネルギーの導入拡大とともに省エネを強化することにより、化石エネルギーの使用量を削減することになります。

したがって、徹底した省エネ強化がカーボンニュートラルにつながります。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/what/（経済産業省 資源エネルギー庁HP）

Q. コージェネレーションシステムについて教えてください。(220510)

A. コージェネレーションシステム（コジェネ）とは、「共同」や「共通」という意味を持つ「コ（co）」で始まる名前の通り、2つのエネルギーを同時に生産し供給するしくみです。現在主流となっているコジェネは、「熱電併給システム」と呼ばれるもので、まず発電装置を使って電気をつくり、次に、発電時に排出される熱を回収して、給湯や暖房などに利用します。発電の燃料には、天然ガス、石油、LPガス、バイオマスなどが使われています。発電装置としては、産業用で大規模に使用されることの多いガスタービン、広く業務用として活用されるガスエンジンのほか、ディーゼルエンジン、蒸気タービン、さらに近年は燃料電池も使用されるようになってきました。たとえばエネファームは「家庭用燃料電池」とも呼ばれ、水素を使って発電するしくみです

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/cooperation.html>（資源エネルギー庁HP）

Q. 石炭火力発電は近いうちに廃止しないの？(220208)

A. 日本にとって、安定供給と経済性にすぐれた石炭火力発電は一定程度の活用が必要です。

一方で石炭には、地球温暖化の原因とされるCO2を排出するという、環境面での課題があります。単位あたりで見たCO2排出量はほかの化石燃料に比べても多いため、利用するためには色々工夫をすることが必要となります。

エネルギー源に完璧なものではなく、石炭を選ばざるを得ない国もあり、そうした国々の経済発展とCO2削減に貢献しています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/ga_sekitankaryoku.html（経済産業省 資源エネルギー庁HP）

Q. 日本の高度な石炭火力発電技術は世界にどのような貢献が期待出来るでしょうか？(220701)

A. 燃焼によって発生するCO2は同じ電気をつくる場合、石炭は天然ガスと比べると2倍近くになりますが、日本の石炭火力は蒸気タービンの圧力や温度を超々臨界圧という極限まで上昇させる方法(USC: Ultra Super Critical=超々臨界圧発電)で、欧米やアジア諸国に比べ高い発電効率を実現しています。

仮に日本のベストプラクティス（最高水準性能）を排出の多い米国、中国、インドに適用した場合には、日本のCO2総排出量より多い約12億t-CO2の削減効果があると試算されています。

詳しくは

https://www.jpowers.co.jp/bs/karyoku/sekitan/sekitan_q03.html J Power HP

Q. 石炭火力発電で国際的にトップレベルの発電効率を更に43%目標へ引き上げる場合、どのような方策が求められるのでしょうか？(220702)

A. 目標水準を「43%」とする場合、設備本来の発電効率のみの達成が厳しい水準であるため、各社はバイオマス等混焼や熱利用の実施、低効率の石炭火力の休廃止や設備利用率の低下、タービン改造による効率向上等の措置が必要であり、その選択は事業者の経営判断によって決められる。

・例えば、バイオマス混焼の取組において、発電効率実績が41%の場合、一般論として、バイオマス用ミルの設置が不要となる5%程度の混焼で43%の水準を達成することが可能※。

※ただし、混焼率5%以下でも、ミルとは別に貯蔵設備や受払設備の設置に対する設備投資が必要（100億円近くになる可能性あり）。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/008_03_00.pdf 経産省HP

Q. 石炭火力発電において、石炭使用量削減のためにバイオマスを混焼させた場合の発電効率への影響を教えてください。(220703)

A. 石炭とバイオマスの混焼において、一般的にバイオマス混焼率を上昇させると全体の発電効率は減少するが、資源エネルギー庁の試算では、バイオマス燃料の性質により異なる前提の上で、混焼率1%につき発電効率は0.08%の低下にとどまる。したがって、混焼率を上げていくことにより、一定量の発電量を産出するために必要な石炭の使用量は減少することから、化石燃料の使用の合理化が図られるものと考えられる。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/sekitan_karyoku_wg/pdf/008_03_00.pdf 経産省HP

Q. 「電力需給逼迫注意報」が東京電力管内で発令される事態となっていますが、需給が逼迫する最大の要因は何でしょうか？(220806)

A. 経済産業省のHPによると

・近年、脱炭素の流れの中で、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う火力発電所の稼働率の低下等により休廃止が増加。併せて、今年3月の福島県沖地震による稼働停止の長期化も懸念。

・一方で、これまでに再稼働した原子力発電所は計10基にとどまり、太陽光をはじめとする再生可能エネルギーの導入が進んでいるものの、特に冬季において、需給ひっ迫時の供給力が減少。

・その結果、2022年度夏季は、7月の東北・東京・中部エリアにおいて予備率3.1%と非常に厳しい見通し。冬季は、1月、2月に全7エリアで安定供給に必要な予備率3%を確保できず、東京エリアはマイナスの予備率と特に厳しい見通し。

とのこと。

詳しくは

<https://www.meti.go.jp/press/2022/06/20220607003/20220607003-2.pdf> (経済産業省HP)

<再エネ>

Q. 再生エネルギーの定義とは？(220211)

A. 「再生可能エネルギー」とは太陽光・風力・地熱・中小水力・バイオマスといった、自然由来で二酸化炭素（CO2）を排出せずに活用できるエネルギーのことです。エネルギー源が枯渇しない、二酸化炭素（CO2）を排出しない、どこにも存在しているといった特徴があります。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/outline/index.html (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

Q. 再生エネ電気ってなに？どんなのがある？(220212)

A. 再生可能エネルギーで発電した電気のことです。再生可能エネルギーは政令において太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマスが定められています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/outline/index.html (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

Q. グリーンエネルギーって何？(220213)

A. グリーンエネルギーには、グリーン電力とグリーン熱があり、グリーン電力は以下①～③の条件をすべて満たす再生可能エネルギーにより発電した電力のことです。

①石油・石炭・天然ガス等の化石燃料による発電でないこと

②原子力による発電でないこと

③発電過程における温室効果ガス及び硫黄酸化物・窒素酸化物等有害ガスの排出がゼロか、または著しく少ないこと

上記の条件を満たす発電方式は、当面、風力、太陽光、バイオマス、水力、地熱、化石燃料・バイオマス混焼発電 とします。

また、グリーン熱は以下④⑤の条件をすべて満たす再生可能エネルギーにより生成した熱のことです。

④石油・石炭・天然ガス等の化石燃料による熱生成でないこと。

⑤熱生成過程における温室効果ガス、および硫黄酸化物・窒素酸化物等有害ガスの排出がゼロか、または著しく少ないこと。

上記の条件を満たす熱発生方式は、当面、太陽熱、バイオマス熱、雪氷エネルギー利用 とします。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/green_energy/newenergy/unneikisoku_191031.pdf (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

Q. 今後、再生エネルギー比率が上がることで、電力コストはどうなるの？(220401)

A. 複数のシナリオがあります。RITE（地球環境産業技術研究機構）のシナリオでは、託送料金を除く電力コストは足元2020年の試算値（13円/kWh程度）に比べ、2050年では、24.9円/kWhと予想されます。この場合、再エネ比率は23%から54%に上がります。さらに再エネ比率を100%に設定すると、電力コストは53.4円/kWhに上昇する結果となります。

一方、京都大学のシナリオでは、現状のコストを0とした場合（再エネ比率34%）2050年での電力コストアップ分は55%と試算しています。その際の再エネ比率は89%となります。

これら2つのシナリオを単純比較はできませんが、再エネ比率が上がると電力コストが上昇する傾向は同じです。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/2021/043/043_005.pdf（資源エネルギー庁 HP）
https://www.econ.kyoto-u.ac.jp/renewable_energy/stage2/pbfile/m000347/REEKU_DP0032.pdf（京都大学大学院 ディスカッションペー

Q. 水力発電は、長期エネルギー需要見通しの中でのどのような位置づけになっていますか。(220907)

A. 水力発電は、技術やノウハウも蓄積されていて、低コストで一定量の電力を安定的に供給できる「ベースロード電源」として重要な役割をになっています。また、再エネのひとつで、発電時CO2を排出しないクリーンなエネルギーでもあります。他の再エネが気象条件に左右されるのに比べて、渇水のリスクをのぞけば、自然条件によらず安定して発電ができること、発電量の調整ができることも特徴です。2030年のエネルギーの見通しを示した「エネルギーミックス」では、再エネの比率は総発電電力量の22～24%ですが、そのうち三分の1程度の8.8～9.2%、電力量では939億～981億kWhを水力とすることが目標とされています。

詳しくは、

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiriyokuhatuden.html>（資源エネルギー庁HP）

Q. 大規模水力発電の課題と2030年の見通しを教えてください。(220908)

A. 日本の大規模水力は、すでに多くの場所で開発が進められ、新たなダムを建設できる場所は限定的で、ダムの建設には巨額の資金と長い時間を必要とするといった短所もあります。こうしたことを踏まえ、2014年に策定された「エネルギー基本計画」では、発電に利用されていない既存のダムに発電設備を設置したり、古くなった発電設備を新しいものに取り替えて、発電効率や出力をアップさせるなどの方法を進めることが掲げられています。今後2030年までに、進行中の設置案件や経済性のある設置案件のみで開発が進んだ場合には862億kWh、技術開発などによって既存の発電所の出力向上なども進めば904億kWhに達することが想定されます。

詳しくは、

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiriyokuhatuden.html>（資源エネルギー庁HP）

Q. 中小水力発電が果たす役割とFIT認定の動向について、教えてください。(220909)

A. 河川の流水を利用する以外にも、農業用水や上下水道を利用する場合があります。すでに開発済みの大規模水力に比べて、まだまだ開発できる地点が多く残されています（未開発地点は2016年3月末時点で約2700地点、約1000万kW）。また、中小水力は、「固定価格買取制度（FIT）」の対象にもなっていて、2012年のFIT導入後は順調に認定量が増えました。運転開始量も増加傾向にあります。2017年3月末時点で、112万kW（598件）の中小水力発電設備がFIT認定を取得し、そのうちの24万kW（285件）が運転を開始しています（リプレース含む）。運転開始済量は、認定された容量のうちの約21.4%に相当します。

詳しくは、

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiriyokuhatuden.html>（資源エネルギー庁HP）

Q. 中小水力発電の導入事例と、その開発余地・課題について教えてください。(220910)

A. 中小水力発電の規模は、数十kWから数千kWまで様々で、利用する水の種類として、河川系の水資源を利用する場合と、農業用水や上下水道等を利用する場合がある（水資源別の各発電所はHP参照）。河川における中小水力発電については、3万kW以下の開発余地が大きい。ただし、開発地点の奥地化、出力の小規模化、高コスト構造が課題。

また、農業用水や上下水道利用等の場合の開発余地も大きい。ただし、圧倒的に小規模のものが多く、コスト高や水利権の調整などが課題。

詳しくは、

https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/001_07_02.pdf（資源エネルギー庁HP）

Q. 世界各国の主な地熱資源量と地熱発電設備容量の変化について教えてください。(220911)

A. 各国の地熱資源量を見ると、世界最大規模の地熱地帯（ザ・ガイゼーズ地熱地帯）をもつアメリカが第1位（3,000万kW）、多くの火山島からなるインドネシアが第2位（2,779万kW）、次いで日本（世界第3位（2,347万kW））に位置しており、世界有数の地熱資源国と言えます。

発電設備容量で見ると、近年では、インドネシア、ニュージーランド、アイスランド、トルコ、ケニアにおける地熱開発の伸びが著しく、日本は2015年にケニアに抜かれて世界第10位まで後退しています。

詳しくは

https://geothermal.jogmec.go.jp/information/plant_foreign/（JOGMEC HP）

Q. 今後は国に於ける地熱開発とその課題について教えてください。(220912)

A. 環境省自らが率先して行動することを定めた「地熱開発加速化プラン」を推進する。2030年までに、10年以上とされる地熱発電のリードタイムを自然公園内の案件開発の加速化で2年程度短縮し、最短で8年程度を目指すとともに、60超の地熱施設数を全国で倍増することを目指しています。地熱資源の殆どは国立・国定公園に集中しているため、自然公園法や温泉法の運用見直しを進めると共に、温泉事業者等の地域の不安や自然環境への支障を解消するために科学データの収集・調査を実施し、円滑な地域調整による案件開発の加速化を図っています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denyoku_gas/saisei_kano/pdf/034_04_00.pdf（環境省HP）

<太陽光発電>

Q.太陽光発電＝カーボンニュートラルではないと思うが、どうなのか？（メンテナンス、製造廃棄など）（220307）

A.「カーボンニュートラル」とは、CO2をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることです。

また、太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを太陽電池（半導体素子）により直接電気に変換する発電方法です。化石燃料を燃焼させないため、発電時にはCO2を発生させませんので、有力なカーボンニュートラルの手法の一つです。エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。

送電設備のない遠隔地（山岳部、農地など）の電源として活用することができます。災害時には、貴重な非常用電源として使うことができます。

課題としては気候条件により発電出力が左右されること。また、導入コストも次第に下がってはいるものの、今後の更なる導入拡大のため、低コストに向けた技術開発が重要です。

詳しくは

https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/（環境省 HP）

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/solar/index.html（資源エネルギー庁 HP）

Q.太陽光発電のメリットについて教えてください。（220607）

A.

1. エネルギー源は太陽光

エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。

2. 用地を占有しない

屋根、壁などの未利用スペースに設置できるため、新たに用地を用意する必要がありません。

3. 遠隔地の電源

送電設備のない遠隔地（山岳部、農地など）の電源として活用することができます。

4. 非常用電源として

災害時には、貴重な非常用電源として使うことができます。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/solar/index.html（資源エネルギー庁HP）

Q.太陽光発電を導入した際のデメリットを教えてください（220407）

太陽光発電は、エネルギー源が太陽光であるため、基本的には設置する地域に制限がなく、導入しやすいシステムといえます。屋根、壁などの未利用スペースに設置できるため、新たに用地を用意する必要がなく、送電設備のない遠隔地（山岳部、農地など）の電源として活用することができるうえ、災害時には、貴重な非常用電源として使うことができます。

しかしながら、課題としては気候条件により発電出力が左右されることや、導入コストも次第に下がってはいるものの、今後の更なる導入拡大のため、低コストに向けた技術開発が重要と言われております。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/solar/index.html?msclid=1fada8f3a67711ecb9b24964db59fb0d（資源エネルギー庁HP）

Q.太陽光発電の導入を検討していますが、具体的な導入方法について教えてください？（220608）

A.環境省では、民間企業や地方自治体等が、屋根や駐車場に太陽光発電を設置し、その電力を建物内で消費する、いわゆる自家消費型の太陽光発電の導入等を推進しています。

自家消費型の太陽光発電は、建物でのCO2削減はもちろんのこと、停電時にも一定の電力使用ができるため防災性の向上にも繋がるものです。また、太陽光発電設備の導入を初期費用ゼロで行うことが可能なオンサイト P P A やリースというサービスもあります。

「太陽光発電の導入支援サイト」では、太陽光発電の導入方法に関する概要資料や、環境省主催セミナーの情報、環境省の太陽光発電に関する導入支援事業等、太陽光発電の導入に役立つ情報を紹介しています。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/post_93.html（環境省HP）

Q.太陽電池について教えてください。（220609）

A.太陽電池とは、光のエネルギーを直接電気に変換できるよう、材料や構造に工夫が加えられたダイオード、すなわち電流を一方方向だけに流す半導体素子の一種です。物質に光が当たると、その物質から電子が外に飛び出してしまう「光電効果」と呼ばれる原理を利用して発電を行います。

太陽電池の種類は、材料や厚み、接合数（接合面の数）、動作原理などで分類されます。材料はシリコン系、化合物系、有機物系があります。

詳しくは

<https://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=3>（国立環境研究所HP）

Q.太陽電池の変換効率について教えてください。（220714）

A.太陽電池が、光エネルギーを電気に変換するときの効率を「変換効率」と呼び、数値が高いほどたくさんの電気を生むことができますが、太陽電池の種類によって変換効率には差があります。現在市販されている太陽電池の変換効率は、およそ15～20%。この数値をアップさせようと、世界中の研究者やメーカーがしのぎを削っています。

太陽電池は、その素材によって、「シリコン系」「化合物系」「有機系」「有機無機ハイブリッド系」に大きく分類されます。現在もっとも普及しているのはシリコン系で、実績にも優れています。中でも、「結晶シリコン系太陽電池」が世界市場の90%以上を占めています。

現在、このタイプで世界最高性能を達成しているのは日本企業で、セル単位での変換効率は26.6%、モジュール単位での変換効率は24.4%です。

セルは太陽電池の最小単位の素子、モジュールはセルを連結して板（パネル）状にしたもの。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/taiyoukouhatuden2017.html>（資源エネルギー庁HP）

Q.2030年に向けた太陽光発電の導入目標を教えてください。(220715)

A.2021年10月第6次エネルギー基本計画において2030年再エネ比率36%~38%という野心的な目標が掲げられました。再エネ導入推移は2011年度10.4%、2020年度19.8%ですので、大幅な増加になります。そして太陽光発電比率は2011年度0.4%、2020年度7.9%に対し、2030年目標は14~16%となっています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/040_01_00.pdf (資源エネルギー庁HP)

Q.2030年に向けた太陽光発電の導入目標を達成するための方策を教えてください。(220716)

A.令和3年8月4日資源エネルギー庁の資料によると、2030年度までに必要な太陽光発電の導入見込み量は100GWです。現時点の導入量は56GW、既認定未稼働の稼働は18GW、新規導入量は現行並みに毎年認定すると想定し、14GW、残りは政策を強化することで12GW程度の導入を見込んでいます。

詳しくは

http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryoy2021/siryoy26/1-2_sankou.pdf (資源エネルギー庁HP)

Q.2030年に向けた公共部門の太陽光発電の導入可能性について教えてください。(220717)

A.2021年7月6日環境省の資料によると、2030年度までに国・地方公共団体が保有する設置可能な建築物屋根等の約50%に太陽光発電を導入することを目指し、6.0GWの導入を見込んでいます。内訳は全建築物におけるポテンシャル最大量が21.2GW、その内、屋根の形状など設置困難な場合および老朽施設を除くと15.9GW、導入率50%です。7.9GWとなります。すでに全施設の約10%に太陽光発電が導入(1.9GW)されているので、その分を引いて6.0GWとなるわけです。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/034_04_00.pdf (環境省HP)

Q.ゴビ砂漠全体に太陽光パネルを設置すると、地球上暮らす全人類が使用するエネルギーをまかなえると聞きましたが、本当ですか？(220718)

A.実際に計算してみましょう。まず、太陽光発電システムの発電量は、条件やメーカーによって異なりますが、1平方メートルで年間75kWh~115kWhです。ゴビ砂漠の面積≒130万km²(地球全体約0.9%)ですので、ゴビ砂漠全部の太陽光発電量は、年間 75~115×1,300,000×1,000×1,000=9.75×10¹³~1.50×10¹⁴kWh となります。

世界のエネルギー使用量は、2019年 約14,000Mtoe(原油換算トン) ですので、kwhに換算すると、年間 14,000×10⁶×1.16×10⁴=1.48×10¹⁴kWh となります。(1toe=1.16×10⁴kWh)

結果として、2つの値は、ほぼ一致したため、質問の答えとしては「YES」となります。

<水素>

Q. 水素はなぜ燃やしても二酸化炭素を発生しないのか？(220232)

A. 石炭や石油、天然ガスなどの化石燃料は炭素(元素記号:C)を含んでおり、燃焼させると酸素と反応して二酸化炭素(CO₂)を発生しますが、水素(元素記号:H)は炭素を含まないため燃焼させてもCO₂は全く発生しません(酸素と反応して水(H₂O)を発生します)。この“CO₂発生量がゼロ”であることが水素の大きな特長です。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiso.html> (資源エネルギー庁HP)

Q.水素について基礎知識を教えてください。(220408)

A.水素とは原子番号1の元素で元素記号はHで、通常、原子が2つ結びついた水素分子(H₂)の形をとります。無色、無臭で、地球上でもっとも軽い気体であり、水素分子の状態として存在することはほとんどありませんが、水などのように他の元素との化合物として地球上に大量に存在します。

特徴としては

- ・宇宙で最も豊富にある元素。質量では宇宙全体の約70%を占める
- ・水素単体では自然界にほとんど存在せず、地球上では化合物として存在する
- ・無色、無味、無臭の気体
- ・最も軽い気体で、拡散速度が速い
- ・燃えても火炎が見にくい
- ・燃焼すると酸素と反応して水になる
- ・-252.6℃で液化する

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100639754.pdf> (NEDO)

Q. 水素がカーボンニュートラルに向け、「夢の燃料」として大きく期待される理由は？(220308)

A. エネルギー資源として見た場合、水素には2つの特徴があります。この2つの特徴から、水素は日本にとって究極のエネルギー源となる可能性があります。

①さまざまな資源からつくることができる
水素は、電気を使って水から取り出すことができるのはもちろん、石油や天然ガスなどの化石燃料、メタノールやエタノール、下水汚泥、廃プラスチックなど、さまざまな資源からつくることができます。また、製鉄所や化学工場などでも、プロセスの中で副次的に水素が発生します。

②エネルギーとして利用してもCO₂を出さない
水素は、酸素と結びつけることで発電したり、燃焼させて熱エネルギーとして利用することができます。その際、CO₂を排出しません。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/suiso.html> (資源エネルギー庁 HP)

Q. 水素の製造方法について教えてください(220309)

A. 化石燃料を触媒等を改質して製造する方法、工業プロセスの副産物（コークス炉などの製鉄プロセス）、発電した電気を用いて水を電気分解して製造する方法、バイオマスから生成したメタノールやメタンガスを触媒等を改質して製造する方法などがあります。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/suiso_nenryodenchi_wg/pdf/005_02_00.pdf
(資源エネルギー庁 HP)
<https://www.nedo.go.jp/content/100639754.pdf> (NEDO HP)

Q. 水素を水電解で作る方式について教えてください。(220610)

A. 水電解（水の電気分解）は、原理としてはよく知られており、実用技術としてはアルカリ水電解法と固体高分子形（PEM 形）水電解法があります。アルカリ水電解法は、水酸化カリウムの強アルカリ溶液を用いて水電解を行うもので、大規模水素製造用として工業分野で実績があります。固体高分子形（PEM 形）水電解法は 1970 年代初期に GE が燃料電池の技術を適用したもので、日本では 1975 年頃に大阪工業技術研究所（現 産業技術総合研究所）で膜・電極接合技術が研究され、現在は民間企業主体で研究開発されています。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100639759.pdf> (NEDO HP)

Q. 水素の製造コストについて教えてください(220409)

A. 現在のコストは、1Nm³（気体の量をあらわす単位）あたり100円です。これらを、2030年には30円に、将来的には20円にすることを目指しています。水素の低コスト化のためには、①安価な原料を使って水素をつくる ②水素の大量製造や大量輸送を可能にするサプライチェーンを構築する ③燃料電池自動車（FCV）や発電、産業利用などで大量に水素を利用する の3条件が必要と言われています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/018_01_00.pdf (経産省HP)
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyosuisokihonsenryaku.html> (資源エネルギー庁 HP)

Q. グリーン水素やブルー水素、グレー水素とはどういう意味ですか？(220310)

A. 化石燃料をベースとしてつくられた水素は「グレー水素」と呼ばれます。水素の製造工程で排出されたCO₂について、回収して貯留したり利用したりする「CCS」「CCUS」技術と組み合わせることで製造工程のCO₂排出をおさえた水素は「ブルー水素」と呼ばれます。再生可能エネルギー（再エネ）などを使って、製造工程においてもCO₂を排出せずにつくられた水素は、「グリーン水素」と呼ばれます。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyosuiso_tukurikata.html (資源エネルギー庁 HP)

Q. 水素のエネルギーとしての利用先について教えてください(220511)

A. 現在、期待されている水素の利用先には、まず燃料電池自動車（FCV）や燃料電池バス（FCバス）があげられます。搭載されている「燃料電池」で水素を使って電気をつくり、自動車の動力に利用するもので、乗用車や貨物車の低炭素化を図ることができます。また、フォークリフトなどの産業用車両での水素利用もすでに始まっています。燃料電池は運輸分野以外でも使われています。皆さんにもおなじみの家庭用燃料電池「エネファーム」もそのひとつです。これは、ガスから水素を取り出して、酸素と化学反応を起こして効率よく電気をつくり、その時生まれる熱（排熱）も利用するしくみです。エネルギーを有効活用することで、一般家庭では25%の省エネと40%のCO₂削減を実現します。世界に先駆けて販売がスタートした2009年の販売価格は300万円超でしたが、2017年には103万円まで低下し、すでに23万台以上が普及しています。また、従来の発電所のように大規模な「水素発電所」の実現も期待されています。神戸市のポートアイランドにおいて、水素をエネルギー源として電気と熱を街区供給する実証事業が始まっています。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyosuiso.html> (資源エネルギー庁HP)

Q. 水素の安全対策について教えてください(220512)

A. 水素は滞留させてしまうと一定の割合で空気と混合した状態となり、引火によって爆発するが、水素は最も軽い気体であり空気拡散速度が高いです。安全に利用するためには、まずは漏洩防止に努め、仮に漏洩した場合でも速やかに拡散させ、滞留を防ぐことが必要です。現在、水素を利活用しようとする設備は、部屋の天井に隙間を設けたり、強制換気を行ったりして、仮に水素が発生・漏洩しても、部屋の中に滞留しないよう工夫されています。例えば、福岡県糸島市にある水素エネルギー製品研究センター（HytReC）の場合、高圧試験室には外れやすい折板屋根を採用、さらに連続の強制換気によって、常に室内の空気が入れ替わり、万が一水素が試験設備から漏れた場合でも室内に滞留しない工夫がされています。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100639758.pdf> (N E D O H P)

Q. 工業原料として実際に水素を使う方法を用途別に教えてください。(220611)

A. 工業原料としての水素の用途は多岐にわたっている。例えば、石油の精製における原油に含まれる硫黄分の除去、半導体プロセスにおける雰囲気ガス、ステンレス鋼の光輝焼純、金属冶金や樹脂生成プロセスにおける還元剤、アンモニア合成用原料、光ファイバーの素材となる石英硝子の製造プロセス、ファイバー加工時の熱源などが主な用途です。また、身近な製品として、マーガリンやサラダオイルなどの油脂硬化剤、化粧品、洗剤、香料、ビタミン剤などの原料の一部としても使用されています。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100639754.pdf> (NEDO HP)

Q. 水素を運ぶ、ためる方法を教えてください(220411)

A. ①水素を高圧に圧縮して、ポンプ等で輸送・貯蔵する方法（高圧ガス）、②水素を-253℃まで冷却することで、液化させ輸送・貯蔵する方法（液化水素）、③水素をトルエンに化合させてメチルシクロヘキサンの形にして輸送・貯蔵し、需要地で脱水素して水素を活用する方法（有機ハイドライド）、④水素を気体のままパイプラインに流すことで、需要地まで輸送する方法（パイプライン）がある。また、将来的には水素のキャリアとしてアンモニアを活用することや、水素吸蔵合金に水素を吸蔵させることで水素を輸送・貯蔵する方法や、水素を二酸化炭素と反応させることでメタンに変化させ、そのまま都市ガス導管に流し、燃料として用いる方法が検討されています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy/suiso_nenryodenchi/suiso_nenryodenchi_wg/pdf/005_02_00.pdf (経産省HP)

Q. 水素ステーションについて教えてください(220412)

A. 水素ステーションには、オフサイト水素ステーション（水素ステーション外部から水素を輸送）とオンサイト水素ステーション（水素ステーション内部にて水素を製造）の2種類がありますが、標準ステーションは、オフサイト水素ステーションです。オフサイト水素ステーションの設備構成は、以下です。
圧縮機（気体の水素を高圧に圧縮する装置）、蓄圧機（圧縮機により圧縮した水素ガスを一時的に貯蔵する容器）、フレクチャー（水素充填時に、燃料電池自動車の水素タンクの温度上昇を抑制するため、あらかじめ水素を冷却する装置）、ディスペンサ（燃料電池自動車へ高圧水素を充填する装置）

詳しくは

https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2021/kokai/overview6.pdf（経産省HP）

Q. 水素ステーションの今後の設置計画について教えてください。(220612)

A. 2014年に世界に先駆けて燃料電池車(FCV)を商用化して以降、本格的に水素ステーション(以下、水素ST)の整備を着実に進め、その数は現時点(2021年8月時点)では整備中も含め166箇所となりました。しかしながら、FCVの普及は依然として限定的(約6000台程度)。また、水素STの整備費及び運営費も事業自立化のために更に引き下げていく必要があります。2021年6月に改定されたグリーン成長戦略において、カーボンニュートラルを目指すに当たり、商用車を含む各種モビリティの普及も見据えた水素ステーションに関する新たな政府目標(2030年1000基)も設定されました。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/pdf/027_02_00.pdf?msckid=9fceeb5ccf7411ec999ad60dafd3fd21（経済産業省HP）

Q. 燃料電池について教えてください。(220613)

A. その原理は水の電気分解の逆なのです。まず、水の電気分解について説明しましょう。
水は水素と酸素がくっついた粒でできています。水は電気を通しにくい性質を持っていますが、電解質を入れて、電気を流すと、水は水素と酸素に分解します。これが水の電気分解です。燃料電池はこの逆のしくみを利用した発電装置です。水素と酸素がくっついて水になるとき、電気と熱が発生します。つまり、燃料電池は水素と酸素を水にもどすことで発生する電気をためているのです。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/chemical_wondertown/labo/page02.html（経済産業省HP）

Q. 燃料電池自動車の安全対策について教えてください(220513)

A. 燃料電池自動車に関する安全対策については、日本は2005年に世界でその基準を初めて策定しました。この基準では、衝突時の安全を含む水素安全と高電圧に関する安全基準が盛り込まれており、水素安全関係については、
・水素ガスを漏らさない、漏れても滞留させない、漏れたら検知し遮断する
・水素を含むガスを排出する場合には、安全に排出する
・衝突時でもガソリン車など同等の安全性確保（水素ガス漏れ抑止）を行う
を基本的な考え方とし、配管やその接続部の気密性能、水素漏洩時の滞留や車室内侵入の防止のための機器取り付け位置や方法、水素漏洩検知器の取り付け位置及び性能、衝突時の水素漏洩防止方法などの技術要件が規定されました。現在、燃料電池自動車の安全対策としては、水素による脆化を受けない金属材料（ステンレスSUS316など）の使用、センサーを用いた水素漏洩防止システム、火災時における水素容器の破裂を避けるための一定温度でタンク内のガスを放出させる熱作動式の安全弁の設置などが講じられています。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100639758.pdf>（N E D O H P）

<アンモニア>

Q. アンモニアがカーボンニュートラルに向け、注目される理由は？(220311)

A. エネルギー分野でアンモニアが注目される理由のひとつは、次世代エネルギーである水素の「キャリア」、つまり輸送媒体として役立つ可能性があるためです。アンモニアは水素分子を含む物質です。そこで、大量輸送が難しい水素を、輸送技術の確立しているアンモニアのかたちに変換して輸送し、利用する場所で水素に戻すという手法が研究されています。

加えて、近年では、燃料としての利用も研究されはじまりました。アンモニアは燃焼してもCO2を排出しない「カーボンフリー」の物質です。将来的には、アンモニアだけをエネルギー源とした発電を視野に入れた技術開発が進められていますが、石炭火力発電に混ぜて燃やす（混焼）ことでも、CO2の排出量を抑えることが可能です。

アンモニアはすでに生産・運搬・貯蔵などの技術が確立しており、安全性への対策やガイドラインが整備されています。さらに、サプライチェーンが確立されていることから、初期投資をあまりかけずにエネルギーに転用することができることも考えられています。このように、早期の実用化が見込まれることは、次世代エネルギーとして大きな利点です。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/ammonia_01.html（資源エネルギー庁HP）

Q. アンモニアの製造方法について教えてください(220312)

A. アンモニアを合成するためには水素が必要となりますが、この水素は主に天然ガスを中心とした化石燃料由来のものが使われています。この水素と窒素を触媒存在下で直接反応させることでアンモニアを製造します。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/ammonia_01.html（資源エネルギー庁HP）
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/methodology/material/methodology_2B1.pdf（環境省HP）

Q. グリーンアンモニア、ブルーアンモニア、グレーアンモニアとはどういう意味？(220313)

A. 化石燃料をベースとしてつくられたアンモニアは「グレーアンモニア」と呼ばれます。アンモニアの製造工程で排出されたCO2について、回収して貯留したり利用したりする「CCS」「CCUS」技術と組み合わせることで、製造工程のCO2排出をおさえた水素は「ブルーアンモニア」と呼ばれます。再生可能エネルギー（再エネ）などを使って、製造工程においてもCO2を排出せずにつくられた水素は、「グリーンアンモニア」と呼ばれます。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/nenryo_anmonia/pdf/20200208_1.pdf（経済産業省HP）

Q. アンモニアのエネルギーとしての利用先について教えてください(220514)

A. 燃料としてのアンモニアは、「燃焼時にCO2を排出しない」という特性から、CO2排出量削減に役立つ可能性がある次世代エネルギーとして、近年になって注目を集めるようになりました。期待されている用途は、発電分野から、工場などで利用する産業分野、輸送分野まで幅広いものです。中でも現在もっとも技術開発が進んでいるのが、石炭火力発電のボイラーにアンモニアを混ぜて燃焼させる「火力混焼」です。火力発電のCO2排出量は、日本国内のCO2総排出量の約4割を占めていることから、CO2排出量の少ない「低炭素社会」を実現するためにはその対策が欠かせません。そのための取り組みのひとつが、アンモニアの混焼、そしてその先の専焼なのです。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/ammonia_02.html (資源エネルギー庁HP)

Q. アンモニアの基礎知識について教えてください(220515)

A. アンモニアは常温常圧では無色透明の気体です。みなさんも知っている通り、特有の強い刺激臭があって、毒性があるために「劇物」に指定されています。アンモニアの分子式は「NH3」で、水素(H)と窒素(N)で構成されています。このアンモニア、昔から肥料として利用されてきたことは知っている人も多いかと思いますが、今も、化学的に合成されたアンモニアの大半が、肥料の原料として使用されています。

また、アンモニアは、火力発電所が排出する煤(スス)に含まれる、大気汚染物質「窒素酸化物(NOx)」の対策にも利用されています。NOxにアンモニアを結びつけることで化学反応を起こし、窒素(N2)と水(H2O)に還元する「還元剤」として利用するのです。

さらに、アンモニアは化学製品の基礎材料としても利用されています。世界全体でのアンモニアの用途は、その約8割が肥料として消費されていますが、残りの2割は工業用で、メラミン樹脂や合成繊維のナイロンなどの原料となります。世界の人口は現在も増え続けているため、食料確保の必要性から考えても、農産物の肥料として利用されるアンモニアの重要性は今後も変わらないだろうと考えられます。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/ammonia_01.html (資源エネルギー庁HP)

<メタン>

Q. メタンも温室効果ガスじゃなかったっけ、製造していいの？(220233)

A. 確かにメタンは温室効果ガスで、地球温暖化係数はCO2の25倍となります。

ただし、ご質問のメタン製造は発電所や工場などから回収したCO2を利用して作るのであれば、すべて燃焼用に使うため、燃焼時に排出されたCO2は回収したCO2と相殺されます。

つまり、大気中のCO2量は増加しません。CO2排出は実質ゼロになるわけです。(カーボンニュートラルメタン)

詳しくは

<https://www.nies.go.jp/qio/faq/faq2.html> (国立環境研究所HP)

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/methanation.html> (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

Q. カーボンニュートラルメタンとは何？(220234)

A. ガスについても脱炭素化の動きが加速しています。その方法の一つとして有望視されているのが、CO2と水素から「メタン」を合成する「メタネーション」技術です。

メタンは燃焼時にCO2を排出しますが、メタネーションをおこなう際の原料として、発電所や工場などから回収したCO2を利用すれば、燃焼時に排出されたCO2は回収したCO2と相殺されるため、大気中のCO2量は増加しません。つまり、CO2排出は実質ゼロになるわけです。

こうやって作られたメタンをカーボンニュートラルメタンといいます。

メタネーションが注目されている理由は、ほかにもあります。

都市ガスの原料である天然ガスの主成分はメタンであるため、たとえ天然ガスを合成メタンに置き換えても、都市ガス導管やガス消費機器などの既存のインフラ設備は引き続き活用できるのです。つまり、メタネーションは「経済効率(Economic Efficiency)」にすぐれており、コストを抑えてスムーズに脱炭素化を推進できると見込まれているのです。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/methanation.html> (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

Q. 合成メタン/メタネーションの取組みについて教えてください。(220913)

A. メタネーションによる合成メタン燃焼時に排出されるCO2は回収したCO2であるため、カーボンニュートラルとみなされます。

合成メタンは既存のLNG・都市ガスインフラを活用することで設備コストを抑えながら脱炭素化を図ることが可能です。

NEW 合成メタンの社会実装に向けての課題への取組みを推進するため、様々なステークホルダーが連携してメタネーション推進官民協議会を設置、技術開発、国内および海外ビジネス、ルールなどでアクションプランを作成、取り組んでいます。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/048_05_02.pdf (資源エネルギー庁HP)

Q. 農業・畜産分野で発生するメタンガスの量とその削減策について教えてください。(220914)

NEW A. 日本における2019年度の温室効果ガス排出量12億1200万トンの内、メタンが占める割合は2.3%の2840万トン。メタンを最も多く排出しているのは農業・家畜分野で77%にあたる2190万トンとなっています。わが国では農業・家畜分野におけるメタン排出量を削減するために、メタン発生量の少ないイネや家畜の育種、メタンの排出を削減する農地、家畜の管理技術の開発、メタンの削減量を可視化するシステム開発などに取り組んでいます。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/116118.pdf> (環境省HP)

https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/GR/attach/pdf/s_win_abs-71.pdf (農林水産省HP)

NEW	<p>Q.メタンガス化について基礎知識を教えてください。(220915)</p> <p>A.廃棄物系バイオマス（生ごみ、紙ごみ、家畜のふん尿、草木類）の利用用途の一つとしてメタンガス化（バイオガス化）があります。バイオガスとは、微生物の力（メタン発酵）を使って生ごみ、紙ごみ、家畜のふん尿などから発生するガスのことです。ガスには「メタン」という燃えやすい気体が含まれており、発電などに利用することができます。</p> <p>詳しくは https://www.env.go.jp/recycle/waste/biomass/whatisbiogass.html（環境省HP）</p>
NEW	<p>Q.メタンガス化の特徴と課題を教えてください。(220916)</p> <p>A.メタンガス化システムの特徴と課題として、環境負荷低減、エネルギー回収、残渣利活用、経済性の向上があげられます。現在、環境省ではメタンガス化システムの普及を様々な施策を通して後押ししています。</p> <p>詳しくは https://www.env.go.jp/recycle/waste/biomass/foundation.html（環境省HP）</p>
NEW	<p>Q.メタンガス化のシステムについて教えてください。(220917)</p> <p>A.メタンガス化施設の設備は、廃棄物処理施設設備と資源化物利用施設設備の2つに分類できます。メタン発酵設備は廃棄物処理施設設備であり、処理対象物の固形物濃度によって湿式と乾式に、また発酵温度によって中温発酵方式と高温発酵方式に分けられます。メタンガス化システムを単体で導入する際は、メタン発酵槽で発生するメタンの有効利用が可能で、発生する残渣を肥料として利用可能です。また、既存のゴミ焼却施設と合わせてメタンガス化システムを新設する場合（メタンコンバインドシステム）は発生するメタンガスを焼却設備で有効利用が可能です。さらに肥料として利用できなかった残渣の焼却も可能です。</p> <p>詳しくは https://www.env.go.jp/recycle/waste/biomass/technical.html（環境省HP）</p>

<CCS, CCUS>

NEW	<p>Q.「CCS」「CCUS」とは何ですか？(220235)</p> <p>A.「CCS」とは、「Carbon dioxide Capture and Strage」の略で、日本語では「二酸化炭素回収・貯留」技術と呼ばれます。発電所や化学工場などから排出されたCO2を、ほかの気体から分離して集め、地中深くに貯留・圧入するというものです。</p> <p>「CCUS」は、「Carbon dioxide Capture, Utilization and Strage」の略で、分離・貯留したCO2を利用しようとするものです。たとえば、米国では、CO2を古い油田に注入することで、油田に残った原油を圧力で押し出しつつ、CO2を地中に貯留するというCCUSがおこなわれており、全体ではCO2削減が実現できるほか、石油の増産にもつながるとして、ビジネスになっています。</p> <p>詳しくは（経済産業省 資源エネルギー庁HP） https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/ccus.html（経済産業省 資源エネルギー庁HP）</p>
NEW	<p>Q.「CCS (Carbon dioxide Capture and Strage)」について教えてください。(220614)</p> <p>A. CCSとは、二酸化炭素（CO2）を大量に排出する施設（発電所や工場など）からCO2を分離・回収し、それを地中に圧入して、長期間にわたり貯留することにより、大気中へのCO2排出を抑制する技術です。CCSは、省エネルギー、再生可能エネルギーなどととも、地球温暖化対策に貢献します。CCSを構成する要素としては以下の3つの要素技術があります。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分離・回収： 工場・発電所などから発生するCO2を含む排ガス等から、CO2を分離・回収する。 2. 輸 送： 分離・回収されたCO2を、貯留地点まで輸送する。 3. 貯 留： 貯留地点まで輸送されてきたCO2を、地下1,000m以上深くにあり、上部を遮へい層で厚く覆われた貯留層に、圧入して、貯留する。 <p>詳しくは https://www.japanccs.com/about/（日本CCS調査株式会社HP） https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/ccs_tomakomai.html（資源エネルギー庁HP）</p>
NEW	<p>Q.「DAC」あるいは「DACCS」とは何ですか？(220413)</p> <p>A.ディエーシー【英】Direct Air Capture 【同義】直接空気回収 ダイレクトエアキャプチャー 二酸化炭素直接回収技術 Direct Air Capture and Storage DACS Direct Air Carbon dioxide Capture and Storage DACCS</p> <p>吸着剤等工学的な手法を用いて大気中のCO2を直接吸収することにより、大気中のCO2を減少させる技術。従来、国際宇宙ステーションのような閉鎖空間で使用されてきたが、これを環境中で行うものである。</p> <p>現在開発中の技術の例では、ファンを用いて空気を吸着材に通過させ、その後熱を加えてCO2を離脱、回収するシステムで140kg-CO2/日/台のものがある。回収したCO2は温室で使用されているが、これを地中等に貯留すれば大気中から除去されることになる。その他、人工樹木に吸着剤を塗布して、樹木以上にCO2を吸収させる方法などが提案されている。また、回収したCO2は、カーボンサイクルの場合と同様にコンクリート養生に用いたり、炭酸塩鉱物化させて再利用するなどの研究が行われている。DACの設備製造、導入、運用時に必要なCO2を大幅に上回るCO2の吸収が必要とされることに加え、まだまだコストが高く実用化には問題があり、バイオマスをエネルギーとして使用し、発生するCO2を回収・貯留するBECCSに対する期待が高い。</p> <p>実用化されれば、パリ協定の1.5℃目標の達成に資することが期待されている。国際エネルギー機関（IEA）の報告書(2021年)では、2050年のネットゼロ排出量を達成するシナリオでは、DACで2030年には9千万トン、2050年には約10億トンのCO2を回収すると想定している。</p> <p>近年、大気中のCO2を除去・減少させる技術をネガティブエミッションあるいはCDRと呼び、研究が進んでいるが、DACはその一つである。</p> <p>詳しくは https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%C4%BE%C0%DC%B6%F5%B5%A4%B2%F3%BC%FD（環境イノベーション情報機構 HP）</p>

Q.「BECCS」とは何ですか？(220414)

A.ベックス 【英】Bioenergy with Carbon Capture and Storage 【略】 BECCS 【同義】回収・貯留（CCS）付きバイオマス発電

CCS（CO2回収・貯留）とバイオマスエネルギーを結び付けた技術を指す造語。エネルギー利用のためバイオマスを燃焼させたとき、CO2は排出されるが、バイオマスのライフサイクル全体での排出量は変わらないため、CO2排出量としてカウントしない約束になっている（カーボンニュートラル）。このバイオマス燃焼時のCO2を回収・運搬し、地中に貯留すれば（CCS）、大気中のCO2は純減となる。

BECCSが実用化されれば、パリ協定の21世紀後半にはCO2の排出を実質ゼロにするという長期削減目標に資することが期待されている。近年、大気中のCO2を除去・減少させる技術をネガティブエミッションあるいはCDRと呼び、研究が進んでいるが、BECCSはその代表的なものである。

詳しくは

<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4606>（環境イノベーション情報機構 HP）

Q.CO2の吸収方法と回収コストについて教えてください。(220415)

A.2020年の統合イノベーション戦略推進会議にて、革新的環境イノベーション戦略として

2050年までにCO2分離回収コスト1,000円/t-CO2を目指し技術開発を行う。

様々なCO2排出源に対応する分離回収能力を獲得することを目指す、ことが決定されました。

またCO2の吸収方法には、化学吸収法、物理吸収法、固体吸収法、膜分離法などがあります。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100932834.pdf>（NEDO HP）

Q.CO2の分離回収設備について教えてください。(220516)

革新的環境イノベーション戦略として、2050年までにCO2分離回収コスト1,000円/t-CO2を目指し技術開発を行う。様々なCO2排出源に対応する分離回収能力を獲得することを目指す。「物理吸収法」、「固体吸収法」、「膜分離法」、「クローズドIGCC」等、様々な分離・回収技術が開発中である。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100932834.pdf>（NEDO HP）

Q:CO2の分離回収の課題と技術開発の事例を教えてください。(220719)

A.日本は、商用化されている、石炭火力等の高濃度CO2の分離回収プラントでトップシェア。今後は、CO2回収が未着手である天然ガス火力や工場等のより低い濃度（10%以下）のCO2回収への適用に向け、分離回収に必要なエネルギーやコストの低減が課題。新規分離膜の開発例として、セラミックや多孔質炭素繊維、高分子など、様々な素材を基にした分離膜の開発が進行。世界最大級の「セラミック製分離膜」やCO2を選択的に透過する「分子ゲート機能」の実現など日本企業に強み。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/qifund/pdf/qif_10_summary_set.pdf（経済産業省HP）

Q. CO2の各種輸送方法とそれぞれの長所、短所について教えてください。(220615)

A. CO2輸送では、分離・回収されたCO2を、地中に圧入する施設まで輸送します。輸送方法には、大量輸送のCO2専用パイプラインやCO2輸送船、少量輸送のタンクローリー車や鉄道コンテナ輸送などがあります。一般的にCO2の輸送コストは、輸送距離が短ければパイプライン輸送が優位となり、長距離輸送では船舶輸送が優位と言われている。これはパイプライン輸送が距離に応じ、設備費、建設費が比較的に増加するのに対し、船舶輸送の場合は輸送距離による影響をあまり受けないためである。日本に於いて、CO2を多く排出する工業地帯などが主に太平洋側の沿岸域にあるのに対し、貯留に適した場所は日本海側に多く位置しています。両者の位置が遠い場合は、パイプラインなどの陸上輸送ではなく、船舶などを使った長距離輸送が必要です。長距離輸送手段を検証するため、現在、舞鶴の石炭火力発電所で分離・回収・液化したCO2を苫小牧まで運ぶ長距離輸送の実証を計画しています。低温・低圧にした液化されたCO2の船舶輸送については、まだ世界で実証されたことがなく、日本では世界に先駆けて2024年の実証開始を目指しています。

詳しくは

<https://www.japanccs.com/business/co2/>（日本CCS調査株式会社HP）

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/co2_tomakomai_2.html（資源エネルギー庁HP）

Q. 地中に埋めたCO2は、地上に漏れてこないのでしょうか？(220616)

A. 貯留層の選定に際しては、貯留層の上部がCO2を通さない地層（遮り層）で覆われ、貯留したCO2が長年にわたり漏れないような地層であることが条件となります。貯蓄されたCO2は、地層中の隙間を満たしている地層水に徐々に溶け込み、地層水よりも重くなって下へ沈もうとします。さらに時間が経つと溶けたCO2は岩石との化学反応で鉱物化して安定に地中に留まります。こうした条件の下、貯留されたCO2は2005年に発表されたIPCCの特別報告書によれば、貯留場所を適切に選定し、適正な管理を行うことにより、貯留したCO2のほとんどを1,000年にわたって貯留層中に閉じ込められる可能性が高いとしています。なお、海水中のCO2濃度を定期的に測定し、海底へCO2が漏れていないことを確認しています。

詳しくは

https://www.japanccs.com/faq_category/ccs/（日本CCS調査株式会社）

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/co2_tomakomai.html（資源エネルギー庁HP）

Q. CCSをおこなうことで、かえってCO2が排出されることはないのですか？(220617)

A. CCSにともなうエネルギー消費によって、一定量のCO2は排出されますが、苫小牧の施設では省エネ型の分離回収などを実施しているため、CCSにかかわるCO2排出量は圧入量の15%程度となっています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/co2_tomakomai.html（資源エネルギー庁HP）

Q. CO2を地下へ貯留することで地震が発生したりはしないでしょうか？(220618)

A. CCSをおこなう場合には、事前に地層の調査や評価をおこない、活断層などが近くにない安定した地層を選定するとともに、その地層が破壊されない圧力条件が維持されていることを確認しながら圧入をおこないます。このように、断層帯を避け、CO2が浸透しやすい地層に、地層を破壊しない条件を維持してCO2を閉じ込めているので、CCSによって地震が誘発されることはないと考えられています。

詳しくは

https://www.japanccs.com/faq_category/earthquake/（日本CCS調査株式会社HP）

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/co2_tomakomai.html（資源エネルギー庁HP）

Q. CCSの安全性はどのように確認されているのでしょうか。(220619)

A. 苫小牧でのCCS大規模実証試験では、圧入したCO2が漏れていないか、また地層や海洋に影響しないかについて、①地中に圧入したCO2の温度・圧力の観測、②圧入したCO2の地中での広がり把握、③貯留地点の周辺における地震発生状況の把握のモニタリングを実施し、その安全を確認しています。また、その結果は、苫小牧市役所に設置した情報公開モニターで常に公開しています。

詳しくは

https://www.japanccs.com/faq_category/survey/ (日本CCS調査株式会社HP)
https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/ccs_tomakomai_2.html (資源エネルギー庁HP)

Q.EORとは何ですか？(220517)

EOEとはEnhanced Oil Recoveryの略で、石油増進回収法と訳される。石油増産・油田延命と二酸化炭素排出抑制対策の一举両得の夢の技術とされ、米国などで研究開発が進んでいる技術。

油田で自噴する原油は埋蔵原油のごく一部であり、自噴しない原油をさまざまな方法で回収する技術が開発されてきた。本技術は火力発電所で大量に排出される炭酸ガスを回収、パイプラインで輸送し、油田の地下に注入し、その圧力で原油生産を図ろうとするものであり、実用化が期待されている。

詳しくは

<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4382> (環境イノベーション情報機構HP)

Q.ネガティブエミッション技術とは何ですか？(220416)

A.ネガティブエミッション技術とは、DACや生物機能利用と、貯留または固定化等を組み合わせることにより、正味としてマイナスのCO2排出量を達成する技術です。

2050年カーボンニュートラルを達成するためには、どうしても避けられないGHG排出を吸収するネガティブエミッション技術が不可欠となります。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/005_06_00.pdf (経済産業省 HP)

Q. 苫小牧におけるCCUS実証施設は何？(220417)

A. 2018年7月3日に閣議決定された「第5次エネルギー基本計画」に基づく2020年頃のCO2回収・有効利用・貯留（CCUS）技術の実用化を目指した研究開発として、本事業では、CO2大規模貯留実証試験を通じた、貯留を安全に実施するためのモニタリング技術の開発を実施するとともに、大規模CO2排出源からのCO2を低コストで分離・回収する技術開発や、CO2有効利用など関連する技術の調査等を行います。また、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」に基づいたCCS・CCU／カーボンサイクルの2030年以降の社会実証に向けた技術開発として、分離回収したCO2を貯留地に輸送する実証試験を実施し、CO2分離・回収から輸送、貯留、有効利用及びCCUS技術に関連する調査までを一体的に進めることで、CCU／カーボンサイクル技術の早期の確立及び実用化を目指します。目標の達成に向け、以下の項目を実施します。

(1) 苫小牧におけるCCUS大規模実証試験

製油所から排出されるガスからCO2（年間約10万トン規模）を分離・回収し、地中（地下1,000m以深）に貯留するCCS実証試験を行います。試験では、〔1〕年間約10万トン規模でのCO2分離・回収設備の運転、〔2〕年間約10万トン規模でのCO2圧入、貯留試験、〔3〕貯留したCO2のモニタリング試験を実施します。また、CO2の長距離・大量輸送と低コスト化につながる輸送技術として、液化CO2の船舶輸送技術を確認するとともに、CO2の排出源と利用・貯蓄先との連携運用を実現するために必要な実証試験を行います。

(2) 安全なCCS実施のためのCO2貯留技術の研究開発

大規模レベルでのCO2貯留の安全な実施に必要な技術の実用化研究を実施します。具体的には、大規模CO2圧入・貯留に係る安全管理技術の開発、大規模貯留層の有効圧入・利用技術の開発、CCS普及条件の整備、基準の整備を実施します。

(3) CO2分離回収技術の研究開発

本事業では、CO2の分離・回収コストを大幅に削減するために以下の実用化研究を実施します。

1) 先進的 二酸化炭素固体吸収材の石炭燃焼排ガス適用性研究

CO2分離・回収技術の一つである化学吸収法のうち、高効率な回収が可能な「アミンを固体に担持した固体吸収材」について、石炭火力発電所などの実燃焼排ガスを対象としたスケールアップ試験を行い、その適用性を研究します。

2) 二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発

固体吸収材によるCO2分離・回収技術について、石炭火力発電所などの実燃焼排ガスを対象としたスケールアップ試験を行い、石炭燃焼排ガスへの適用性を研究します。

3) 二酸化炭素分離膜システム実用化研究開発

火力発電所等で発生するガスからCO2を分離・回収するのに有効な分離膜技術について、実ガスに適用可能なモジュールおよびシステムの実用化研究を行います。また、CO2分離・回収プロセスとCO2利用プロセスの統合を考慮した分離膜技術の研究開発を行います。

(4) CCUS技術に関連する調査

CCUSに関する技術として、CCS・CCU／カーボンサイクルを実施する地点にてCO2を利用可能とするために、CO2大量発生源から、CO2を分離・回収し集約する技術やシナリオの調査等を実施するとともに、国内外における最新技術動向調査などを実施します。

詳しくは

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100141.html (NEDO HP)

Q.バイオマス由来化学品とは何ですか？(220418)

A. 我が国の化学製品のほとんどは石油由来の原料から製造されている。「エネルギー白書 2017」によれば、石油消費量の約23%を化学品原料として使用するなど、化学産業は化石資源を大量に消費している。また、「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」2017年版によれば、化学産業は産業部門（製造業及び建設業）の約16%、日本全体の約4%の二酸化炭素を排出している。そのため、二酸化炭素が固定化されたバイオマスへ原料転換することで、二酸化炭素の削減を図ることは、温暖化対策や持続可能な低炭素社会の実現の観点からも重要である。バイオマスからの化学品製造の分野には、欧州や米国などでは、多くの公的支援が投入され、活発に研究開発が進められており、将来的に市場が拡大することが予想されている。バイオマスからの化学品製造とは、バイオマス由来の原料から化学品を製造することを意味し、原料としては、バイオマス由来の糖類や油脂類に加えて、非可食性バイオマス（セルロース、ヘミセルロース、リグニン）が利用され始めている。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/content/100870192.pdf> (NEDO HP)

Q. 植物由来のプラスチックについて教えてください。(220802)

A. 現在使われているプラスチックのほとんどは石油などの化石燃料が原料に使われていますが、生分解性プラスチックは植物が主な原料であることから、植物性プラスチックとも呼ばれています。

原料になる植物は、でんぷんが多く含まれるトウモロコシ、サツマイモ、ジャガイモ、サトウキビなどです。生分解性プラスチックをつくるには、まず、微生物の力で、でんぷんを発酵させて「乳酸」を作ったあと、化学合成で「ポリ乳酸」をつくり、「ポリ乳酸」を成形して製品にします。生分解性プラスチックは、土などに埋められると、微生物が水と二酸化炭素に分解します。

生分解性プラスチックは、現在、釣り糸や漁業用の網、農作業用のシートなど、環境に放置されると回収しにくいものを中心に実用化されています。

詳しくは、

https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/chemical_wondertown/labo/page01.html (経済産業省HP)

Q. 光触媒って何ですか？(220518)

NEDOと人工光合成化学プロセス技術研究組合(ARPCHEM)は、信州大学、山口大学、東京大学、産業技術総合研究所と共同で、紫外光領域ながら世界で初めて100%に近い量子収率(光子の利用効率)で水を水素と酸素に分解する粉末状の半導体光触媒を開発しました。これまでに開発された光触媒では量子収率が50%に達するものはほとんど報告されておらず、画期的な成果といえます。

半導体光触媒における太陽光エネルギー変換効率の改善には、光触媒が吸収する光の波長範囲を拡大することと量子収率を高めることの大きき2つがありますが、今回の開発では後者を最大化する画期的な触媒設計指針を見出しました。従来の光触媒の課題であった収率低下要因をほぼ完全に抑えることに成功し、さらにその触媒の構造、機能、調製方法などを明らかにしました。

今回の光触媒設計指針を応用することにより、さらなる太陽光エネルギー変換効率の向上が期待でき、ソーラー水素製造技術の実用化に貢献します。今後も光触媒や人工光合成プロセス全体のさらなる効率向上を目指します。

詳しくは

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101311.html (NEDO HP)

Q. 人工光合成とは何ですか？(220410)

A. 「人工光合成」は、化石燃料からの脱却など、脱炭素化を実現するためのキーテクノロジーです。理科の授業で習ったように、「光合成」とは、植物が、太陽エネルギーを使ってCO₂と水から有機物(でんぷん)と酸素を生み出す働きのことです。「人工光合成」はこれを模したもので、CO₂と水を原材料に、太陽エネルギーを活用する形で化学品を合成する技術です。

人工光合成の鍵となるのは、日本が国際的に強みを持つ「触媒技術」で、プラスチックなどの原料になる「オレフィン」を合成する例について紹介します。

人工光合成では、まず、「光触媒」と呼ばれる、光に反応して特定の化学反応をうながす物質を使います。この光触媒は、太陽光に反応して水を分解し、水素と酸素を作り出します。次に、「分離膜」を通して水素だけを分離し、取り出します。最後に、取り出した水素と、工場などから排出されたCO₂とを合わせ、化学合成をうながす「合成触媒」を使ってオレフィンを作ります。

この技術により「CO₂の固定化」を通じて脱炭素化の実現に大きく貢献すると期待されています。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyogosei/jinkoukougousei.html> (資源エネルギー庁HP)

Q. 合成燃料とは何ですか？(220301)

A 合成燃料は、CO₂(二酸化炭素)とH₂(水素)を合成して製造される燃料です。複数の炭化水素化合物の集合体で、“人工的な原油”とも言われています。

原料となるCO₂は、発電所や工場などから排出されたCO₂を利用します。将来的には、大気中のCO₂を直接分離・回収する「DAC技術」を使って、直接回収されたCO₂を再利用することが想定されています。CO₂を資源として利用する「カーボンリサイクル」に貢献することになるため、「脱炭素燃料」とみなすことができると考えられています。

もうひとつの原料である水素は、製造過程でCO₂が排出されることがない再生可能エネルギー(再エネ)などでつくった電力エネルギーを使って、水から水素をつくる「水電解」をおこなうことで調達する方法が基本となります。

なお、再エネ由来の水素を用いた合成燃料は「e-fuel」とも呼ばれています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyogosei/gosei_nenryo.html (資源エネルギー庁HP)

Q. e-fuelについて教えてください。(220801)

A. CO₂(二酸化炭素)とH₂(水素)を合成して製造される合成燃料のうち、特に、再エネ由来の水素を用いた合成燃料は「e-fuel」とも呼ばれています。

詳しくは、

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyogosei_nenryo.html (資源エネルギー庁HP)

<森林吸収など>

Q. 森林はどのぐらいの量の二酸化炭素を吸収しているの？(220314)

A. 樹木が吸収し蓄積する二酸化炭素の量は一本一本異なっています。例えば、適切に手入れされている36~40年生のスギ人工林は1ヘクタール当たり約302トンの二酸化炭素(炭素量に換算すると約82トン)注1を蓄えていると推定されます。

また、この36~40年生のスギ人工林1ヘクタールが1年間に吸収する二酸化炭素の量は、約8.8トン(炭素量に換算すると約2.4トン)と推定されます。

詳しくは

https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/ondanka/20141113_topics2_2.html (林野庁HP)

Q. 土壌改良による排出枠販売って何？(220228)

A. 土壌改良によって大気中の二酸化炭素を吸収できる量を増やし、大気中から減る分を排出枠として販売するビジネスです。特定のバイオ炭の施用は炭素を貯留し、一部の土壌の種類/気候において土壌の状態を改善しうるとされています。

詳しくは

<https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/kankyo/04/pdf/data3.pdf> (農林水産省HP)

Q.カーボンニュートラルLNGとは何ですか？(220419)

A.天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生する温室効果ガスを、CO2クレジットで相殺(カーボン・オフセット)し、燃焼させても地球規模ではCO2が発生しないとみなすLNGのことです。現在、大手ガス会社が輸入し、供給を行っています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energypdf/031_07_00.pdf (経済産業省HP)

Q.植物油の燃焼で発生するCO2は除外なの？(220302)

A.植物油に限らず、光合成によりCO2を吸収して成長するバイオマス資源を燃料とした発電は「京都議定書」における取扱上、CO2を排出しないものとされています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/renewable/biomass/index.html (資源エネルギー庁 HP)

Q.バイオジェット燃料の原料となる微細藻類とは何ですか？(220519)

微細藻類には成長の過程において油脂などを蓄える種があり、培養後に回収した微細藻類から油脂などを抽出し改質することにより純バイオジェット燃料を製造することができます。特に微細藻類は光合成により二酸化炭素を吸収することからカーボンサイクル技術の一つとして位置づけられており、将来のバイオジェット燃料需要への対応における大量培養について検討が推進されています。

詳しくは

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101363.html (NEDO HP)

Q.ブルーカーボンとは？(220520)

2009年10月に国連環境計画(UNEP)の報告書において、藻場・浅場等の海洋生態系に取り込まれた(captured)炭素が「ブルーカーボン」と命名され、吸収源対策の新しい選択肢として提示。ブルーカーボンを隔離・貯留する海洋生態系として、海草藻場、海藻藻場、湿地・干潟、マングローブ林が挙げられ、これらは「ブルーカーボン生態系」と呼ばれる。

ブルーカーボン生態系による隔離・貯留のメカニズムは、大気中のCO2が光合成によって浅海域に生息するブルーカーボン生態系に取り込まれ、CO2を有機物として隔離・貯留する。また、枯死したブルーカーボン生態系が海底に堆積するとともに、底泥へ埋没し続けることにより、ブルーカーボンとしての炭素は蓄積される。岩礁に生育するコンブやワカメなどの海藻においては、葉状部が潮流の影響により外洋に流れ、その後、水深が深い中深層に移送され、海藻が分解されながらも長期間、中深層などに留まることによって、ブルーカーボンとしての炭素は隔離・貯留される。

詳しくは

https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000069.html (国土交通省HP)

<鉄鋼関連>

Q. 高炉に比べて 電炉は 脱炭素って言われるけど何で？(220236)

A. 電炉は鉄スクラップを主な原料とするため、製鋼工程で発生するCO2排出量が高炉と比べ少なく、一般に高炉法では1トンの粗鋼を製造するのに約2トンのCO2を排出しますが、電炉法では約0.5トンと言われています。高炉には鉄鉱石とともに、製鉄用では原料炭と呼ばれる石炭を蒸し焼きにしたコークスを還元剤として投入するため、この還元時にCO2が発生します。一方、電炉法では電力起因のCO2排出量に左右されるので、グリーン電力であれば「脱炭素」と言えます。

詳しくは

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcombsj/53/164/53_97/pdf/-char/ja (日本燃焼学会誌 連載講座)

<https://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16583> (環境省HP)

Q. 水素還元製鉄とは何？(220237)

A. 「高炉法」と「直接還元法」の大きく二つに分かれます。「高炉法」は高炉に水素を直接吹き込み還元する方法「COURSE50」と高炉の排ガスから分離・回収したCO2と、水素を反応させてメタンを生成し、それを高炉に吹き込んで還元剤として活用する「カーボンサイクル」を想定しています。「直接還元法」とは、天然ガスを使用して鉄鉱石を固体のまま還元し、そのあとで電炉に移して溶解をおこなう方法です。コークスを使わないため、高炉よりもCO2の発生を低く抑えることができる方法ですが、還元に水素を用いることで、さらなるCO2の削減を目指します。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyosuiso_seitetu.html (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

Q. COURSE50って何？(220238)

A. 「CO2 Ultimate Reduction System for Cool Earth 50」の略です。「水素活用還元プロセス技術」あるいは「革新的製鉄プロセス技術開発」と称されます。

「COURSE50」は製鉄プロセスの高炉を使う工程に関して、低炭素化を図ろうとするものです。「COURSE50」は、以下の2つの技術で構成されています。

①「高炉水素還元技術」

石炭を蒸し焼きにしてコークスにする時、そこから排出されるガスの中にはメタン（CH₄）も含まれています。このメタンから水素（H）を取り出して、高炉に投入するコークスの役割の一部を代替させます。つまり、水素（H）を、鉄鉱石「Fe₂O₃」の酸素「O」と結びつけて水（H₂O）を作ること、鉄鉱石から酸素をとりぞく「還元」をおこなうわけです。

②「CO₂分離回収技術」

水素で「還元」を一部代替させるとはいえ、高熱で燃焼させるためにも高炉へのコークスの投入はやはり必要です。しかしそうすると、前述した通り、「還元」でCO₂が発生してしまいます。そこで、高炉が排出するガスの中からCO₂を分離し、回収します。また、この分離工程には、製鉄所内で使われずに廃棄されている低温の熱エネルギー（未利用低温排熱）を利用します。

このように、「COURSE50」が実現できれば、製鉄プロセスの高炉を使う工程において低炭素化を図ることができるのです。

COURSE50により、CO₂▲30%を目指しています。（高炉で▲10%+CCS▲20%）

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/course50.html>（経済産業省 資源エネルギー庁HP）

<https://www.course50.com/technology/technology01/>（（社）日本鉄鋼連盟HP）

<https://www.course50.com/technology/technology02/>（（社）日本鉄鋼連盟HP）

<https://www.course50.com/technology/technology03/>（（社）日本鉄鋼連盟HP）

Q. Super COURSE50って何？(220239)

A. 前述の「COURSE50」に加え、外部からの加熱水素の大量吹込みにより水素還元率の向上、さらに直接還元鉄の投入、CCUSの最大限活用でカーボンニュートラルを目指すものです。

詳しくは

<https://www.challenge-zero.jp/jp/casestudy/218>（経団連 チャレンジゼロ 特設ウェブサイト）

Q. グリーンイノベーション基金事業で採択された「製鉄プロセスでの水素活用プロジェクト」について教えてください。(220241)

A. 製造過程でCO₂を多く排出する鉄鋼業の脱炭素化へ向け、「製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」（予算総額1935億円）に着手するものです。

高炉でより多くの水素を活用する技術や直接還元炉で低品位鉄鉱石を活用できる水素還元技術など、製鉄プロセス全体から化石燃料の使用量を削減し、

CO₂排出量を2030年までに50%以上削減可能にする技術の開発を目指します。

詳しくは

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101503.html（NEDO HP）

https://www.nedo.go.jp/koubo/EV3_100237.html（NEDO HP）

Q. 高炉法にて、水素による鉄鋼製造の課題について教えてください。(220620)

A. (1) 水素で還元すると冷えてしまう

従来の石炭による鉄鉱石の還元反応は発熱反応なので、反応が進むと鉄が溶けて出てくる、大変都合の良い反応です。一方、水素による鉄鉱石の還元は吸熱反応と言って、熱を必要とする反応なので、水素を加熱しないと反応が進みません。爆発性のある水素ガスを大量に高温に加熱する技術はこれまで世の中のどこにもない技術で、非常にハードルの高い技術開発が求められます。

(2) 従来の鉄鋼製造法では作れない。

現在の鉄鋼製造は、「高炉」と呼ばれる高さ100メートル位ある巨大な反応炉を用いて行われます。高炉に鉄鉱石と石炭を交互に積層し、下から高温空気を送風すると高炉内で還元反応が起こり、鉄鋼が製造され、CO₂が排出されます。この際、石炭は燃えるのではなく、鉄鉱石の還元反応の原料として作用しますが、それとともに鉄鉱石を固体として支え、高炉内の通気性を維持するという重要な役割も果たしています。一方、石炭を水素ガスに置き換えた場合、水素は気体なのでこの固体の支えがなくなってしまいます。従来の高炉法に水素を入れることは石炭を減らすことになるため、高炉に水素を入れる量には限界があります。

高炉法はエネルギー効率、生産性共に非常に優れた鉄鉱石還元法で、数百年の歴史があり、世界の鉄鋼生産の大部分がこの方法で行われています。また、極めて巨大な反応炉で、その製造には何百億円もの費用がかかるため、従来の高炉を生かしつつ、ぎりぎりどこまで水素を入れられるかが技術上の大きな課題になります。

(3) 大量の安価カーボンフリー水素が必要

石炭は炭鉱を掘れば出てきますが、水素ガスは地球上にはほとんど存在せず、人為的に作る必要があります。しかし、水素の利用はこれまで一部の産業に限られているため、現在、大量の水素を広範囲に供給する社会基盤はほとんどありません。また、水素製造はこれまでほとんどが化石燃料から作られており、水素製造時にもCO₂が発生しています。ゼロカーボン・スチールのために使う水素は、その製造時にもCO₂を出さない水素（カーボンフリー水素）でないと最終的には意味がありません。さらに、鉄鋼は世の中のあらゆる場所で大量に使用されている基礎素材であるため、その製造に必要な水素も安価であることが求められます。つまり、ゼロカーボン・スチールの実現には、大量の安価カーボンフリー水素の供給という社会インフラの整備も不可欠です。

詳しくは

<https://www.zero-carbon-steel.com/about/>（日本鉄鋼連盟HP）

Q.主に高炉法にて、ゼロカーボン・スチール（CO2排出ゼロの鉄鋼）実現に向けて進めるべき技術開発について教えてください。(220621)

A.鉄鋼分野に関する技術開発としては、

- ・COURSE50・所内水素利用による高炉内の水素還元比率アップ、高炉ガスからのCO2分離
- ・Super COURSE50・外部水素利用による高炉によるさらなる水素還元率アップ
- ・水素還元製鉄・石炭を利用しない水素還元製鉄
- ・CCU・副生ガスからのカーボンリサイクル
- ・CCS・副生ガスからのCO2回収

社会共通基盤としての技術開発としては、

- ・カーボンフリー電力・脱炭素電源（原子力、再生可能、化石+CCS）、次世代電力系統、電力貯蔵等
 - ・カーボンフリー水素・低コスト・大量水素の製造・輸送・貯蔵技術開発
 - ・CCU/CCS・CO2分離貯留・利用技術開発
- があげられます。

詳しくは

<https://www.zero-carbon-steel.com/>（日本鉄鋼連盟HP）

<その他>

Q. カーボンニュートラルって個人として何をすればいいの？(220242)

A. 日本は、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」（2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすること）を目指しています。この高い目標の達成に向けて、社会の仕組みを大きく変えていくことに加えて、日常生活の中で、一人一人のライフスタイルに合わせて、

できることがあります。

それらを「ゼロカーボンアクション30」としてまとめ、日常生活における30の脱炭素行動と暮らしにおけるメリットを明らかにしています。

暮らしを脱炭素化することで、快適やおトクといったメリットにつながることもあります。

詳しくは

<https://ondankataisaku.env.go.jp/coolchoice/topics/20210826-01.html>（環境省HP）

Q.カーボンニュートラルに向けたトラック業界の認識と課題について、教えてください。(220404)

A.経済産業省主催の第2回 カーボンニュートラルに向けた自動車政策検討会（令和3年3月26日開催）での全日本トラック協会のプレゼン資料によると、

個々の事業者が脱炭素化に直接的に寄与できるのは、エコドライブの推進、環境性能の高い車両の導入、輸送効率化の推進が主要な対策。

温室効果ガス排出を2050年までにゼロにするという目標については賛成。

電気トラック等の次世代自動車の市場への普及が図れば、積極的に導入を推進し、業界として運輸部門の排出量低減につとめていく。

そのために最も必要なことは

- ・次世代車両の価格低減
- ・燃料充填(充電)スタンドの設置数増加と燃料(電気)料金の低減
- ・次世代車両導入へのインセンティブ拡充（税制、道路利用料・・・）などであり、

そのため

- ・車両導入、スタンド整備に対する補助・助成制度の拡充
- ・次世代車両等に対する優遇税制の拡充
- ・円滑な普及に向けての総合的な対策を政府に要望しています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/carbon_neutral_car/pdf/002_09_00.pdf（経済産業省HP）

Q. 主要国がCO2を1トン削減するのに必要な費用について教えてください。(220706)

A. 地球環境産業技術研究機構（RITE）の試算によると、目標達成に最終的に必要となる二酸化炭素（CO2）を1トン削減する費用は、日本が452ドルと主要国では最も高い。続いて高いのは英国 438ドル、EU 412ドル、米国 359ドルと続く。ちなみに隣国の韓国は179ドルとされている。

詳しくは

https://www.rite.or.jp/system/events/5_akimoto_1.pdf（地球環境産業技術研究機構HP）

Q.：環境省が、CO2排出削減の為にGaN（（高品質）窒化ガリウム）を利用した事例と成果について教えてください。(220720)

A. 環境省では、高品質窒化ガリウム(GaN)を活用し、社会のあらゆる場面でエネルギー損失を徹底的に減らし、CO2排出削減を達成することを目的に「GaN技術による脱炭素社会・ライフスタイル先導イノベーション事業」を令和3年度まで実施しました。本事業は、社会全体の大幅なエネルギー消費量削減のキーとなる、多種多様な電気機器に組み込まれている各種デバイス（半導体）を高効率化し、徹底したエネルギー消費量の削減によるCO2排出削減を実現する技術イノベーションの創出を目的に実施しました。世界初の窒化ガリウム（GaN）デバイスを用いた超省エネルギー電気自動車「All GaN Vehicle(AGV)」や、従来比20%以上の電力消費量削減を達成した選択型マイクロ波加熱装置（電子レンジ）などの成果を創出しています。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/press/111167.html> 環境省HP

Q. サーキュラーエコノミーについて教えてください。(220804)

A. サーキュラーエコノミー（循環経済）とは、従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑制等を目指すものです。また、循環経済への移行は、企業の事業活動の持続可能性を高めるため、ポストコロナ時代における新たな競争力の源泉となる可能性を秘めており、現に新たなビジネスモデルの台頭が国内外で進んでいます。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r03/html/hj21010202.html>（環境省HP）

Q. マイクロEV（超小型モビリティ）とは何ですか？(220813)

A. マイクロEVとは、1～2人乗りの小型電動モビリティのことで、①低速走行による安全性向上、②車体が小さく運転が容易、③ラストマイルの移動手段、④駐車スペースが小さい、④環境負荷低減などの特徴があり、普及促進の意義は大きいとされています。また、カーシェアリングの観点からも期待されています。他方、普及促進には、コスト面や社会受容性、更なる安全性などに課題もあります。

詳しくは、

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/mobility/pdf/002_03_00.pdf（経済産業省HP）
https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr1_000043.html（国土交通省HP）

Q. ZEHについて教えてください(220814)

A. ZEH（ゼッチ）とは「Net Zero Energy House（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）」の略称です。快適な室内環境を保ちながら、住宅の高断熱化と高効率設備により、住宅におけるエネルギー消費量を省エネルギー基準から2割以上削減し、さらに再生可能エネルギーを導入することで年間の収支がゼロを目標とした住宅です。ZEHのメリットは、①気温の変化が少ないためヒートショックが起きにくく、健康で快適な毎日が送れる。②高断熱、高性能な省エネ機器、創エネで光熱費が安くなる。③晴れた日には太陽光発電設備で電力確保が可能なので、災害時にも安全・安心です。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/data/zeh_leaflet.pdf（資源エネルギー庁HP）

Q. ZEBについて教えてください(220815)

A. ZEB(ゼブ)とは、「Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）」の略称です。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロを目標とした建物のことです。建物の中では人が活動しているため、エネルギー消費量を完全にゼロにすることはできませんが、省エネによって使うエネルギーをへらし、創エネによって使う分のエネルギーをつくることで、エネルギー消費量を正味（ネット）でゼロにすることができます。2021年10月に閣議決定された地球温暖化対策計画では、業務部門（事務所ビル、商業施設などの建物）においてエネルギー起源CO2排出量を2013年度比51%削減するといった目標が設定されており、建物でのエネルギー消費量を大きく減らすことができるZEBの普及が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。ZEBのメリットは、①光熱費の削減②快適性・生産性の向上③不動産価値の向上④事業継続性の向上です。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/earth/zeb/about/index.html>（環境省HP）

<略称>

Q.「BECCS」とは何ですか？(220414)

A.ベックス 【英】Bioenergy with Carbon Capture and Storage 【略】BECCS 【同義】回収・貯留（CCS）付きバイオマス発電

CCS（CO2回収・貯留）とバイオマスエネルギーを結び付けた技術を指す造語。エネルギー利用のためバイオマスを燃焼させたとき、CO2は排出されるが、バイオマスのライフサイクル全体での排出量は変わらないため、CO2排出量としてカウントしない約束になっている（カーボンニュートラル）。このバイオマス燃焼時のCO2を回収・運搬し、地中に貯留すれば（CCS）、大気中のCO2は純減となる。

BECCSが実用化されれば、パリ協定の21世紀後半にはCO2の排出を実質ゼロにするという長期削減目標に資することが期待されている。近年、大気中のCO2を除去・減少させる技術をネガティブエミッションあるいはCDRと呼び、研究が進んでいるが、BECCSはその代表的なものである。

詳しくは

<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4606>（環境イノベーション情報機構 HP）

Q. 「CCS（Carbon dioxide Capture and Strage）」について教えてください。(220614)

A. CCSとは、二酸化炭素（CO2）を大量に排出する施設（発電所や工場など）からCO2を分離・回収し、それを地中に圧入して、長期間にわたり貯留することにより、大気中へのCO2排出を抑制する技術です。CCSは、省エネルギー、再生可能エネルギーなどととも、地球温暖化対策に貢献します。CCSを構成する要素としては以下の3つの要素技術があります。

1. 分離・回収：工場・発電所などから発生するCO2を含む排ガス等から、CO2を分離・回収する。
2. 輸 送：分離・回収されたCO2を、貯留地点まで輸送する。
3. 貯 留：貯留地点まで輸送されてきたCO2を、地下1,000m以上深くにあり、上部を遮へい層で厚く覆われた貯留層に、圧入して、貯留する。

詳しくは

<https://www.japanccs.com/about/>（日本CCS調査株式会社HP）
https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/ccs_tomakomai.html（資源エネルギー庁HP）

Q. 「CCS」「CCUS」とは何ですか？(220235)

A. 「CCS」は、「Carbon dioxide Capture and Strage」の略で、日本語では「二酸化炭素回収・貯留」技術と呼ばれます。発電所や化学工場などから

排出されたCO2を、ほかの気体から分離して集め、地中深くに貯留・圧入するというものです。

「CCUS」は、「Carbon dioxide Capture, Utilization and Strage」の略で、分離・貯留したCO2を利用しようとするものです。

たとえば、米国では、CO2を古い油田に注入することで、油田に残った原油を圧力で押し出しつつ、CO2を地中に貯留するというCCUSがおこなわれており、全体ではCO2削減が実現できるほか、石油の増産にもつながるとして、ビジネスになっています。

詳しくは（経済産業省 資源エネルギー庁HP）

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/ccus.html>（経済産業省 資源エネルギー庁HP）

Q. CDPについて教えてください(220713)

A. CDP (旧カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト) は2000年に設立された国際的な環境非営利組織であり、「人々と地球にとって、健全で豊かな経済を保つ」ことを目的に活動しています。CDPは投資家、企業、自治体、政府に対して働きかけ、それぞれの環境インパクトに関する情報開示を促しています。CDPの情報開示システムは世界経済における環境報告のグローバルスタンダードとなっており、企業や自治体の環境インパクトに関する世界最大のデータセットを保有しています。CDPは情報開示の要請者と回答者の環境データ受け渡しのプラットフォームの運営を行っています。環境に関する3つの質問書(気候変動・水セキュリティ・フォレスト)を作成し、質問書への回答を基にスコアリング(A~D-)を実施しています。2022年、CDPは署名機関からの環境情報開示要請(気候変動分野)の対象日本企業を、東証プライム市場上場企業全社(1841社)に拡大します。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/zeb/news/pdf/20220303_cdp.pdf(環境省HP)

Q. COPとはどういう意味ですか？(220220)

A. conference of the parties の略で「締約国会議」を意味します。ここでは「国連気候変動枠組条約締約国会議」を指します。だいたい、毎年1回開催され、COPの次に数字を付けて何回目かの会議を表します。日本人になじみのあるのは1997年京都で開催されたCOP3で「京都議定書」が定められました。

詳しくは

<http://www.env.go.jp/earth/copcmcpma.html> (環境省HP)

Q. COURSE50って何？(220238)

A. 「CO2 Ultimate Reduction System for Cool Earth 50」の略です。「水素活用還元プロセス技術」あるいは「革新的製鉄プロセス技術開発」と称されます。

「COURSE50」は製鉄プロセスの高炉を使う工程に関して、低炭素化を図ろうとするものです。「COURSE50」は、以下の2つの技術で構成されています。

①「高炉水素還元技術」

石炭を蒸し焼きにしてコークスにする時、そこから排出されるガスの中にはメタン(CH4)も含まれています。このメタンから水素(H)を取り出して、高炉に投入するコークスの役割の一部を代替させます。つまり、水素(H)を、鉄鉱石「Fe2O3」の酸素「O」と結びつけて水(H2O)を作ることで、鉄鉱石から酸素をとりぞく「還元」をおこなうわけです。

②「CO2分離回収技術」

水素で「還元」を一部代替させるとはいえ、高熱で燃焼させるためにも高炉へのコークスの投入はやはり必要です。しかしそうすると、前述した通り、「還元」でCO2が発生してしまいます。そこで、高炉が排出するガスの中からCO2を分離し、回収します。また、この分離工程には、製鉄所内で使われずに廃棄されている低温の熱エネルギー(未利用低温排熱)を利用します。

このように、「COURSE50」が実現できれば、製鉄プロセスの高炉を使う工程において低炭素化を図ることができるのです。

COURSE50により、CO2▲30%を目指しています。(高炉で▲10%+CCS▲20%)

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/course50.html> (経済産業省 資源エネルギー庁HP)

<https://www.course50.com/technology/technology01/> ((社)日本鉄鋼連盟HP)

<https://www.course50.com/technology/technology02/> ((社)日本鉄鋼連盟HP)

<https://www.course50.com/technology/technology03/> ((社)日本鉄鋼連盟HP)

Q.「DAC」あるいは「DACCS」とは何ですか？(220413)

A. ディーエーシー [英] Direct Air Capture [同義] 直接空気回収 ダイレクトエアキャプチャー 二酸化炭素直接回収技術 Direct Air Capture and Storage DACS Direct Air Carbon dioxide Capture and Storage DACCS

吸着剤等工学的な手法を用いて大気中のCO2を直接吸収することにより、大気中のCO2を減少させる技術。従来、国際宇宙ステーションのような閉鎖空間で使用されてきたが、これを環境中で行うものである。

現在開発中の技術の例では、ファンを用いて空気を吸着材に通過させ、その後熱を加えてCO2を離脱、回収するシステムで140kg-CO2/日/台のものがある。回収したCO2は温室で使用されているが、これを地中等に貯留すれば大気中から除去されることになる。その他、人工樹木に吸着剤を塗布して、樹木以上にCO2を吸収させる方法などが提案されている。また、回収したCO2は、カーボンサイクルの場合と同様にコンクリート養生に用いたり、炭酸塩鉱物化させて再利用するなどの研究が行われている。DACの設備製造、導入、運用時に必要なCO2を大幅に上回るCO2の吸収が必要とされることに加え、まだまだコストが高く実用化には問題があり、バイオマスエネルギーとして使用し、発生するCO2を回収・貯留するBECCSに対する期待が高い。

実用化されれば、パリ協定の1.5℃目標の達成に資することが期待されている。国際エネルギー機関(IEA)の報告書(2021年)では、2050年のネットゼロ排出量を達成するシナリオでは、DACで2030年には9千万トン、2050年には約10億トンのCO2を回収すると想定している。

近年、大気中のCO2を除去・減少させる技術をネガティブエミッションあるいはCDRと呼び、研究が進んでいるが、DACはその一つである。

詳しくは

<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&ecoword=%C4%BE%C0%DC%B6%F5%B5%A4%B2%F3%BC%FD> (環境イノベーション情報機)

Q. e-fuelについて教えてください。(220801)

A. CO2(二酸化炭素)とH2(水素)を合成して製造される合成燃料のうち、特に、再エネ由来の水素を用いた合成燃料は「e-fuel」とも呼ばれています。

詳しくは、

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gosei_nenryo.html (資源エネルギー庁HP)

Q.EORとは何ですか？(220517)

EOORとはEnhanced Oil Recoveryの略で、石油増進回収法と訳される。石油増産・油田延命と二酸化炭素排出抑制対策の一举両得の夢の技術とされ、米国などで研究開発が進んでいる技術。

油田で自噴する原油は埋蔵原油のごく一部であり、自噴しない原油をさまざまな方法で回収する技術が開発されてきた。本技術は火力発電所で大量に排出される炭酸ガスを回収、パイプラインで輸送し、油田の地下に注入し、その圧力で原油生産を図ろうとするものであり、実用化が期待されている。

詳しくは

<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4382> (環境イノベーション情報機構HP)

Q.FIP制度とは？(220406)

A.FIP制度とは「フィードインプレミアム（Feed-in Premium）」の略称で、FIT制度のように固定価格で買い取るのではなく、再生エネルギー事業者が卸市場などで売電したとき、その売電価格に対して一定のプレミアム（補助額）を上乗せすることで再生エネルギー導入を促進する制度です。FIP制度においては、再生エネルギー事業者はプレミアムをもらうことによって再生エネルギー投資するインセンティブが確保されます。さらに、電力の需要と供給のバランスに応じて変動する市場価格を意識しながら発電し、蓄電池の活用などにより市場価格が高いときに売電する工夫をすることで、より収益を拡大できるというメリットがあります。

詳しくは

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/fip.html>（資源エネルギー庁HP）

Q.日本が戦略パートナー国として参画することを発表した「First Movers Coalition」とはどのようなものですか？(220603)

A. First Movers Coalition（FMC）は、COP26において米国政府が世界経済フォーラムと協力して立ち上げたイニシアティブであり、2050年までにネット・ゼロを達成するために必要な重要技術の早期市場創出に向け、世界の主要グローバル企業が購入をコミットするためのプラットフォームです。日本政府は、2022年5月24日、戦略パートナー国としてのFMCへの参画を発表しました。本参画は、2021年4月に発表された「日米気候パートナーシップ」に基づく協力の成果であり、5月23日に日米首脳会談後に発表された気候パートナーシップのファクトシートにおいて、日米がFMCにおいて更なる協力を進めるとともに、この分野で日本企業の役割を高めることの意味が示されています。

詳しくは、

<https://www.meti.go.jp/press/2022/05/20220524001/20220524001.html>（経済産業省HP）

Q.ゼロエミ・FIT電源ってなに？(220305)

A.「ゼロエミ（ゼロ・エミッション）」とは、産業等の活動から発生するものをゼロに近いものにするため、資源の有効活用を目指す理念のことです。また、FITとは「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」のことで、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取れることを国が約束する制度です。FIT制度で買い取られた再生可能エネルギーのことを「FIT電気」といい、電力会社が買い取る費用の一部を電気の利用者から賦課金という形で集め、今はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入を支えています。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/surcharge.html（資源エネルギー庁 HP）

Q.GMP（グローバル・メタン・プレッジ）とは何ですか？日本の対応は？(220901)

A.世界全体のメタン排出量を2030年までに2020年比30%削減することを目標とする米国・EUの共同イニシアティブのことで、COP26で正式に発足しました。

現時点では、削減量の国別目標は求めています。

NEW

日本も参加を表明、すでにメタンの排出量が米国の約23分の1、EUの約15分の1とすでに相当低い水準を達成しているため、2030年度までにメタン排出量を2013年度比11%削減（2019年度比6%削減）することを掲げるとともにこれまで国内でメタンの排出削減に成功した取組を優良事例として各国に共有する等のイニシアティブを含む各種取組を通じ、世界の脱炭素化に向けて、引き続き我が国としてリーダーシップを発揮していくことを表明しました。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/others/global_methane_pledge.pdf（経済産業省HP）

Q.GXリーグについて教えてください(220501)

A.GXとは「グリーントランスフォーメーション」の略です。

2050年カーボンニュートラルや、2030年の国としての温室効果ガス排出削減目標の達成に向けた取組を経済の成長の機会と捉え、排出削減と産業競争力の向上の実現に向けて、経済社会システム全体の変革がGXです。

2050年カーボンニュートラル実現と社会変革を見据えて、GXへの挑戦を行い、現在および未来社会における持続的な成長実現を目指す企業が同様の取組を行う企業群や官・学と共に協働する場が、GXリーグです。

GXリーグに参画する企業に求められる役割は、1. 自らの排出削減の取組 2. サプライチェーンでの炭素中立に向けた取組 3. 製品・サービスを通じた市場での取組の3つです。

2022年度、GXリーグでは、賛同企業と共に「未来社会像対話」「市場ルール形成」「自主的な排出量取引」という3つの場の構築を行います。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/GX-league/gxleague_concept.pdf（経済産業省HP）

Q. インターナルカーボンプライシング(ICP)について教えてください。(220606)

A. インターナルカーボンプライシング(ICP)は、組織が内部的に使用する炭素価格です。組織が独自に自社の炭素排出量に価格を付け、何らかの金銭価値を付与することで、企業活動を意図的に低炭素に変化させることができる仕組みです。例えば、CO2 1tあたり20,000円で換算し投資基準を引き下げて再生エネルギーを増やしたり、CO2 1tあたり20,000円を実際に社内で積み立て、脱炭素活動に投資したりします。ICPの幅は0.01-909US\$/CO2 tと広いのが現状です。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/press/ICP%E6%A6%82%E8%A6%81%E8%B3%87%E6%96%99.pdf>（環境省HP）

Q. IEAとは？(220225)

A. IEA（International Energy Agency：国際エネルギー機関）は、第1次石油危機後の1974年に、エネルギーセキュリティやエネルギーに関する政策協力を行うためのOECDの枠内における自律的な機関として設立されました。IEAの枠組みにおいては、石油供給途絶時等にメンバー国が協調行動をとることにより、石油の国際的な安定供給を図ることとなっています。さらに、IEAはエネルギー需給に関するデータ分析、省エネルギー政策、グリーンエネルギーの推進政策等を行っており、これらの活動を通じて、各国のエネルギー政策の立案や国際協調に貢献しています。IEAの参加要件は、OECD加盟国（現在37か国）であって、かつ、備蓄基準（前年の当該国の1日当たり石油純輸入量の90日分）を満たすことです。

詳しくは

https://www.oecd.emb-japan.go.jp/itpr_ja/00_000212.html（OECD HP）

Q. IPCCとは(20224)

A. 気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）は、世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により

1988年に設立された政府間組織で、2021年8月現在、195の国と地域が参加しています。

IPCCの目的は、各国政府の気候変動に関する政策に科学的な基礎を与えることです。世界中の科学者の協力の下、出版された文献（科学誌に掲載された論文等）に基づいて定期的に報告書を作成し、気候変動に関する最新の科学的知見の評価を提供しています。

詳しくは

<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/index.html>（気象庁HP）

Q. NEDOとは？(20219)

A. NEDO（独立法人新エネルギー・産業技術総合開発機構/New Energy and Industrial Technology Development Organization）は、持続可能な社会の実現に必要な技術開発の推進を通じて、イノベーションを創出する、国立研究開発法人です。リスクが高い革新的な技術の開発や実証を行い、成果の社会実装を促進する「イノベーション・アクセラレーター」として、社会課題の解決を目指します。

詳しくは

<https://www.nedo.go.jp/introducing/>（NEDO HP）

Q. RE100について教えてください。(202711)

A. RE100(Renewable Energy 100%)とは国際的なイニシアチブで、2014年に結成した、事業を100%再生エネルギーで賄うことを目標とする企業連合のことです。リスク回避・コスト削減・ESG投資の呼び込み・コネクショの拡大など、RE100には様々なメリットがあります。RE100に参加する企業は世界全体で年々増加しています。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/intr_trends.html(環境省HP)

Q. 地球環境産業技術研究機構（RITE）について教えてください。(20207)

A. 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）は、1990年に我が国が提唱した「地球再生計画」に基づき、地球温暖化問題に対する革新的な環境技術の開発などを国際的に推進する中核的研究機関として設立されました。これまでCO2回収・貯留（CCS）技術、バイオファイナリー技術の開発、温暖化対策のシステム分析など、地球環境とりわけ地球温暖化問題に特化した独自性の高い研究を行う機関として国内外で広く知られるに至っています。また近年では米国やヨーロッパなどの研究所との共同研究推進や気候変動に関する政府間パネルであるIPCCへの参加など国際的な活動も大きく広がってきています。

詳しくは

<https://www.rite.or.jp/about/greeting/>（地球環境産業技術研究機構HP）

Q. SBTについて教えてください。(202710)

A. SBTとは、Science Based Targetsの略号の国際的なイニシアチブです。パリ協定が求める水準と整合した、5年～10年先を目標年として企業が設定する、温室効果ガス排出削減目標のことです。SBTに取り組むメリットは、パリ協定に整合する持続可能な企業であることを、ステークホルダーに対して分かり易くアピールできることです。SBTに参加する企業は世界全体で年々増加しています。

詳しくは

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/intr_trends.html(環境省HP)

Q. Super COURSE50って何？(20239)

A. 前述の「COURSE50」に加え、外部からの加熱水素の大量吹込みにより水素還元率の向上、さらに直接還元鉄の投入、CCUSの最大限活用でカーボンニュートラルを目指すものです。

詳しくは

<https://www.challenge-zero.jp/jp/casestudy/218>（経団連 チャレンジゼロ 特設ウェブサイト）

Q. TCFDについて教えてください(202712)

A TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）とは、投資家等に適切な投資判断を促すための、効率的な気候関連財務情報開示を企業等へ促す民間主導のタスクフォースです。TCFD提言に沿った情報開示は、一般にTCFD開示と呼ばれています。TCFD開示では、以下の4項目を開示推奨項目としています。

ガバナンス：気候関連リスク・機会についての組織のガバナンス

戦略：気候関連リスク・機会がもたらす事業・戦略、財務計画への実際の／潜在的影響（2度シナリオ等に照らした分析を含む）

リスク管理：気候関連リスクの識別・評価・管理方法

指標と目標：気候関連リスク・機会を評価・管理する際の指標とその目標

戦略においては気候関連リスクと機会が与える影響を評価するため、シナリオ分析による情報開示が推奨されています。

また、コーポレートガバナンス・コードが改定され、プライム市場上場企業において、TCFD 又はそれと同等の国際的枠組みに基づく気候変動開示が求められています。

詳しくは

https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/disclosure.html(経産省HP)

<https://www.fsa.go.jp/news/r2/singi/20210406.html>(金融庁HP)

Q. ZEBについて教えてください(202815)

A. ZEB(ゼブ)とは、「Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）」の略称です。快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを旨とした建物のことです。建物の中では人が活動しているため、エネルギー消費量を完全にゼロにすることはできませんが、省エネによって使うエネルギーをへらし、創エネによって使う分のエネルギーをつくることで、エネルギー消費量を正味（ネット）でゼロにすることができます。2021年10月に閣議決定された地球温暖化対策計画では、業務部門（事務所ビル、商業施設などの建物）においてエネルギー起源CO2排出量を2013年度比51%削減するといった目標が設定されており、建物でのエネルギー消費量を大きく減らすことができるZEBの普及が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。ZEBのメリットは、①光熱費の削減②快適性・生産性の向上③不動産価値の向上④事業継続性の向上です。

詳しくは

<https://www.env.go.jp/earth/zeb/about/index.html>（環境省HP）

Q. ZEHについて教えてください(220814)

A. ZEH（ゼッチ）とは「Net Zero Energy House（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）」の略称です。快適な室内環境を保ちながら、住宅の高断熱化と高効率設備により、住宅におけるエネルギー消費量を省エネルギー基準から2割以上削減し、さらに再生可能エネルギーを導入することで年間の収支がゼロとすることを目指した住宅です。ZEHのメリットは、①気温の変化が少ないためヒートショックが起きにくく、健康で快適な毎日が送れる。②高断熱、高性能な省エネ機器、創エネで光熱費が安くなる。③晴れた日中は太陽光発電設備で電力確保が可能なので、災害時にも安全・安心です。

詳しくは

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/data/zeh_leaflet.pdf（資源エネルギー庁HP）