

第52回雲南懇話会

昨今の日本のエネルギー事情を考える

—揺れ動く国際エネルギー情勢を俯瞰して—

2020年12月12日

一般財団法人石油開発情報センター
多田 裕一

一般財団法人石油開発情報センター

- ・ 設立 : 1992年11月16日
- ・ 設立目的 : 石油及び可燃性天然ガスの探鉱・開発等及び地熱の探査・開発に関する情報の収集、分析及び提供、調査、研究、諸外国への支援等（地熱の探査・開発に関するものにあつては、諸外国への支援を除く。）を行うことにより、我が国の石油等の探鉱・開発事業等及び地熱の探査・開発事業の戦略的かつ効率的な発展に寄与することを目的としています。
- ・ 業務内容 :
 - ・ 石油等の探鉱・開発等及び地熱の探査・開発に関する情報の収集、分析及び提供
 - ・ 石油等の探鉱・開発等及び地熱の探査・開発に関する調査及び研究
 - ・ 石油等の探鉱・開発等及び地熱の探査・開発に関するセミナー、講習会等の開催
 - ・ 石油等の探鉱・開発等及び地熱の探査・開発に関する内外関係機関等との交流
 - ・ 各号に掲げるもののほか、本財団の目的を達成するために必要な事項
- ・ 賛助会員 : 18法人（国内の石油開発関連企業/法人）
- ・ 住所 : 〒 101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-2-2神田パークプラザ5階
- ・ 連絡先 :
 - Tel : 03-4520-8661
 - Fax : 03-4520-8667
 - e-mail : support@icep.or.jp
 - HP : <http://www.icep.or.jp/index.html>

講演者（多田裕一）の概要

- ・ 1979年04月：石油公団入団
- ・ 1979年04月~1985年03月：備蓄事業部/備蓄計画部/備蓄業務部、国家石油備蓄基地の基本設計、立地調整等を担当
- ・ 1985年04月~1988年03月：中国室、渤海湾の日中石油開発プロジェクト特別対策、日中政府間エネルギー協議対応
- ・ 1988年04月~1992年02月：石油開発技術センター開発技術研究室室長代理、海洋開発及び石油・天然ガス開発技術の研究開発、民間への技術支援
- ・ 1992年02月~1994年06月：日中石油開発（株）出向、渤海湾日中協力事業の現場操業管理
- ・ 1994年09月~1996年06月：日中石油開発（株）天津鉱業所生産管理課長
- ・ 1994年06月~1996年06月：備蓄業務部管理役：備蓄国際協力、LPG備蓄基地の基本設計、立地調整等
- ・ 1996年07月~1999年03月：技術部開発技術課長、石油・天然ガス開発/生産技術の技術審査/技術協力
- ・ 1999年03月~2004年02月：プロジェクト企画部調査役、新規案件発掘、パイプラインプロジェクトタスクフォース
- ・ 2001年07月~2002年12月：技術部開発技術課長併任（2回目）
- ・ 2004年02月~2009年07月：石油公団退職、独立行政法人石油天然ガス金属鉱物資源機構入構、石油・天然ガス開発プロジェクト推進グループ特命調査役/審議役/東シベリアプロジェクトチームリーダー、日露エネルギー協力、東シベリア開発、資源外交支援
- ・ 2009年10月~2011年07月：石油開発技術本部R&D推進部長、石油・天然ガスの探鉱・開発技術に係るR&D
- ・ 2011年07月~2013年05月：石油開発本部統括部長、石油・天然ガス開発に係る国際連携/研修/人材育成/資源外交支援
- ・ 2013年06月~2017年03月：本部付特命審議役、石油・天然ガス、金属、石炭、地熱事業に係る技術審査総括
- ・ 2016年04月~現在：一般財団法人石油開発情報センター出向、研究部長/総務部長/業務部長/事務局長

本日の講演要旨

日本のエネルギー事情を考えていくうえでの視点を整理すると、

- ・ 世界でも有数の技術立国、経済大国である日本
- ・ エネルギー資源を有せず、国際情勢の不安定な地域に依存
- ・ 国際情勢の変動によるエネルギー資源安定確保への脅威、価格高騰
- ・ 資源エネルギー庁創設とエネルギー資源の安定供給に向けた様々な施策の導入
- ・ 世界的な気候変動問題の高まりと脱炭素、再生可能エネルギーの導入促進といったエネルギー需給構造の変革が発生
- ・ ステークホルダー、金融サイドの対応も活発化し、新たなビジネス環境
- ・ 2011年の東日本大震災によるエネルギー計画の抜本的な見直し
- ・ 世界的なCOVID-19の感染拡大によるエネルギー需給構造及び需給見通しの変化

本講演では、こうした世界のそして日本のエネルギー需給実績と今後の見通しについて、その影響要因を含め俯瞰的にご紹介していきたいと思っています。

なお、職制上、石油・天然ガス資源にやや寄った説明となる点は、ご了承願います。

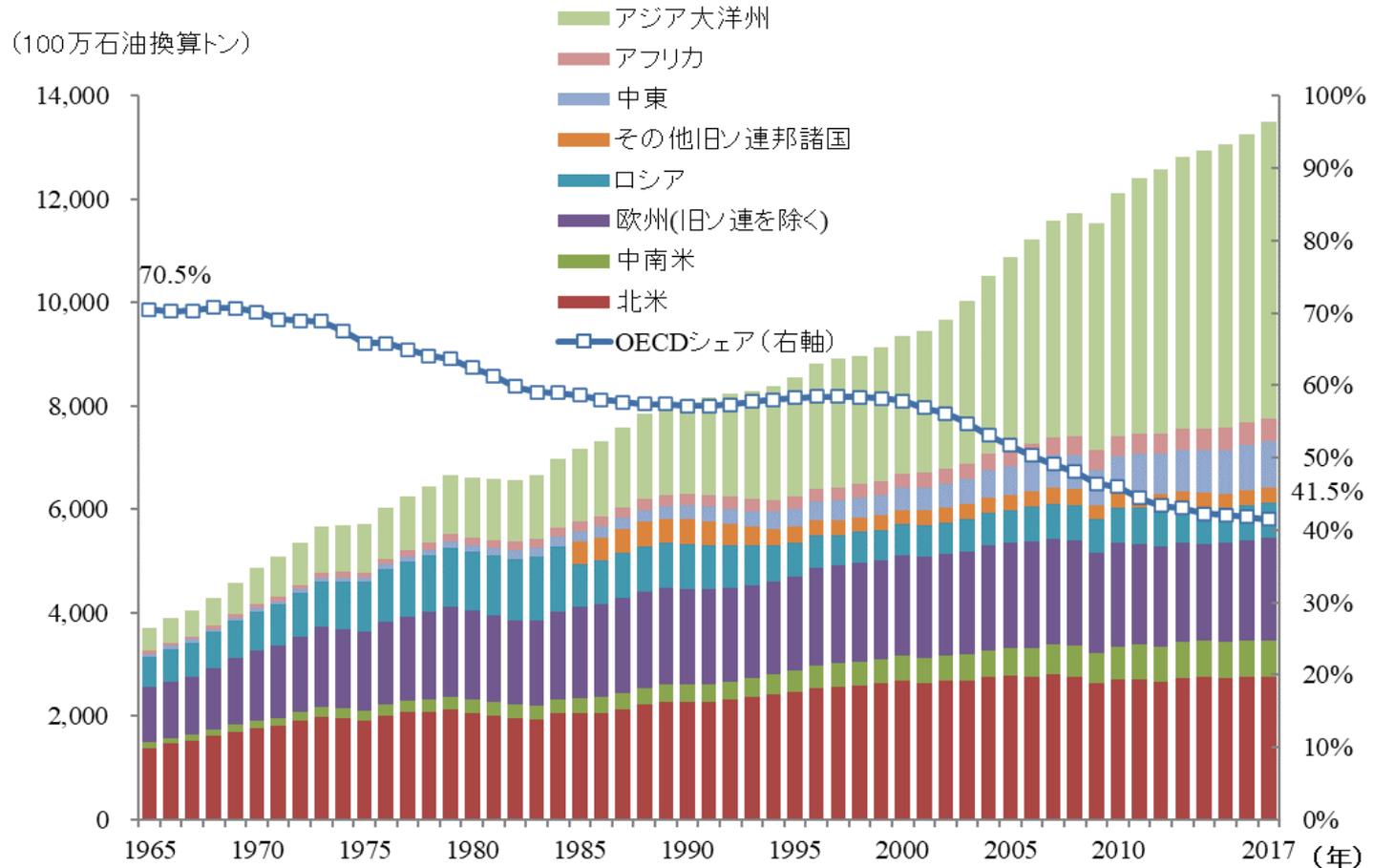
本日のレジメ

- 近年の世界のエネルギーバランス
- 気候変動問題
- 気候変動問題への世界の対応
- 日本のエネルギー事情 (METI@2019エネルギー白書)
- 2020年のエネルギー需給
- 将来のエネルギー需給見通し (IEA Energy Outlook 2020)
- 日本のエネルギー基本計画の見直し (METI)



近年の世界のエネルギーバランス

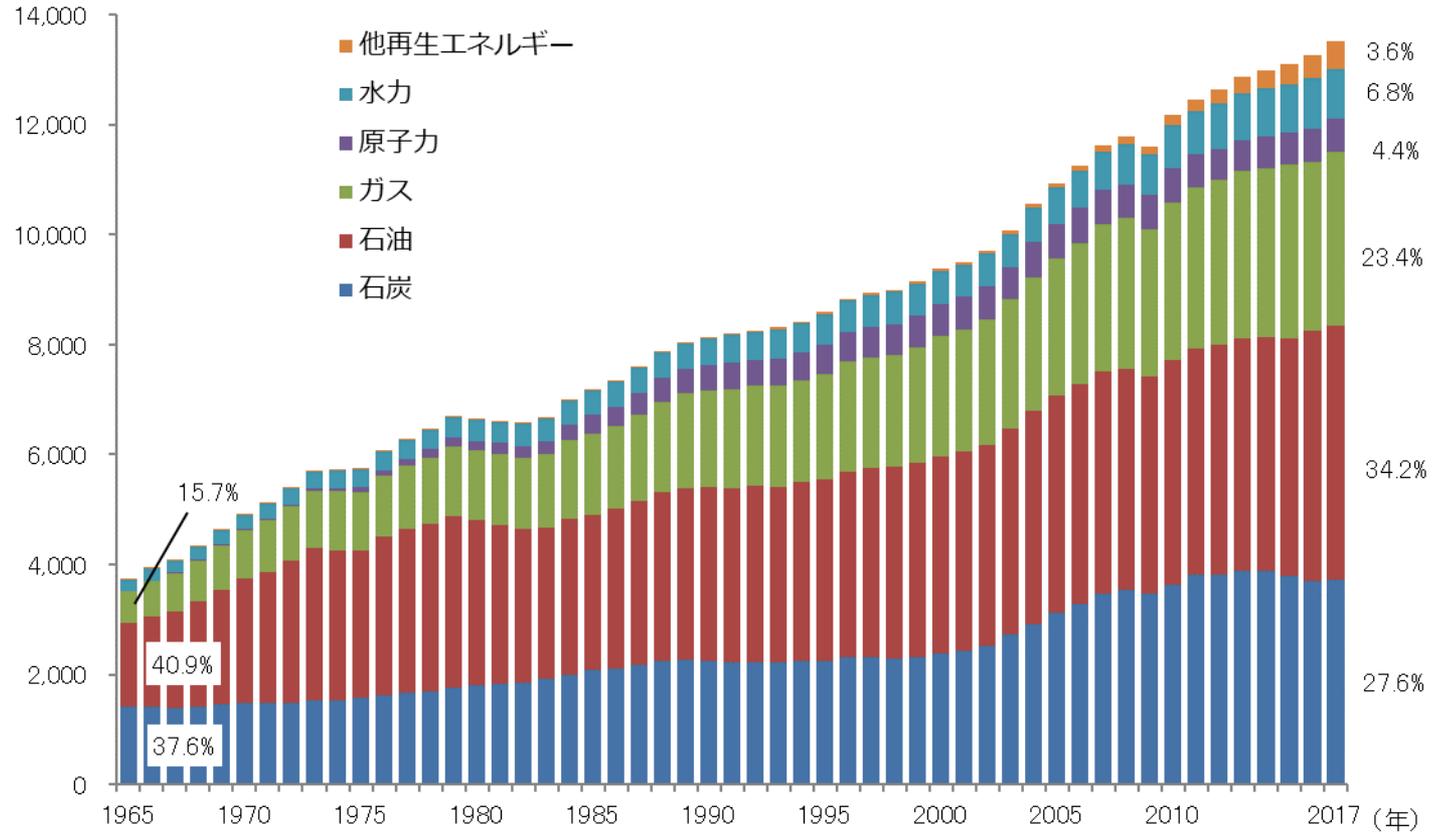
世界のエネルギー消費量の推移 (地域別、一次エネルギー)



出典：BP統計、METI

世界のエネルギー消費量の推移 (エネルギー源別、一次エネルギー)

(100万石油換算トン)



出典：BP統計、METI



気候変動問題

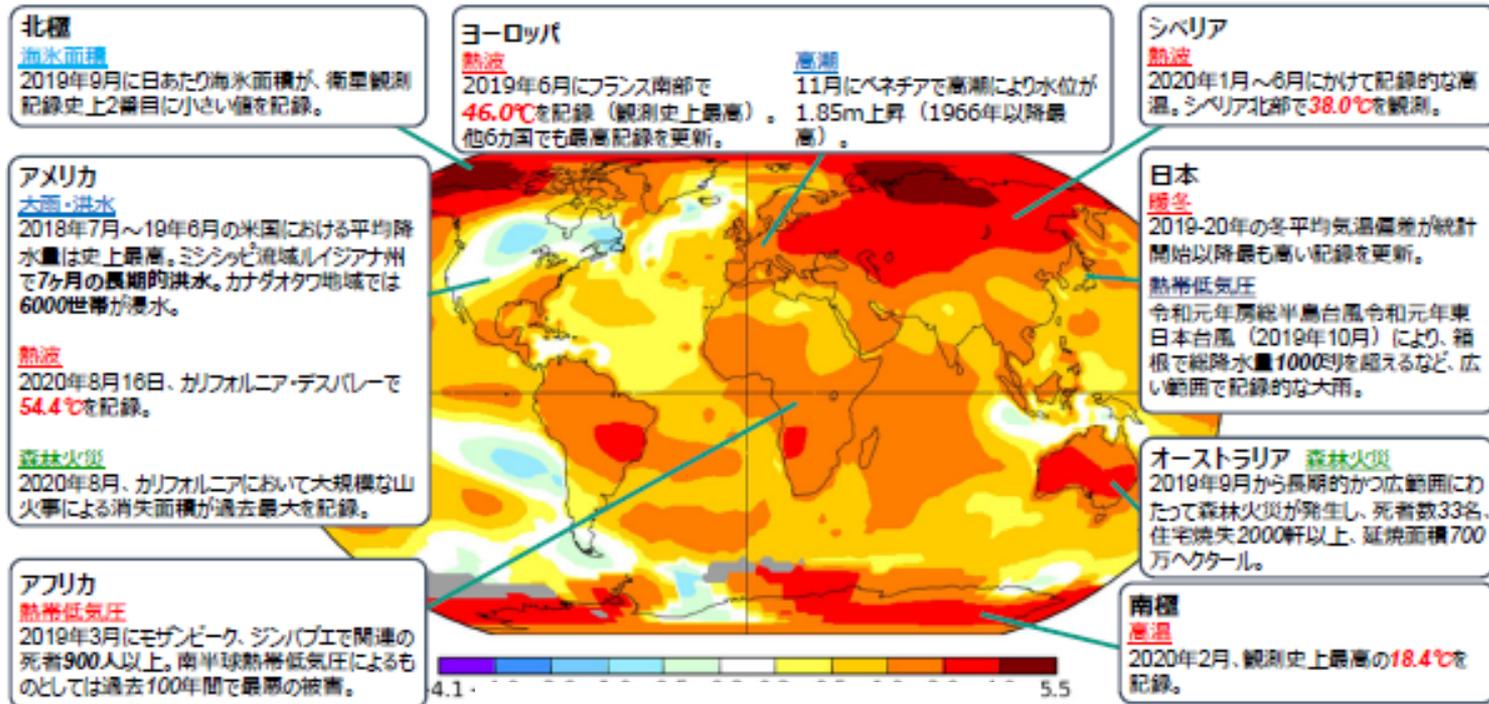
世界の異常現象



出展：ナショナルジオグラフィック、東洋経済オンライン、AFPBB News、FreightWaves

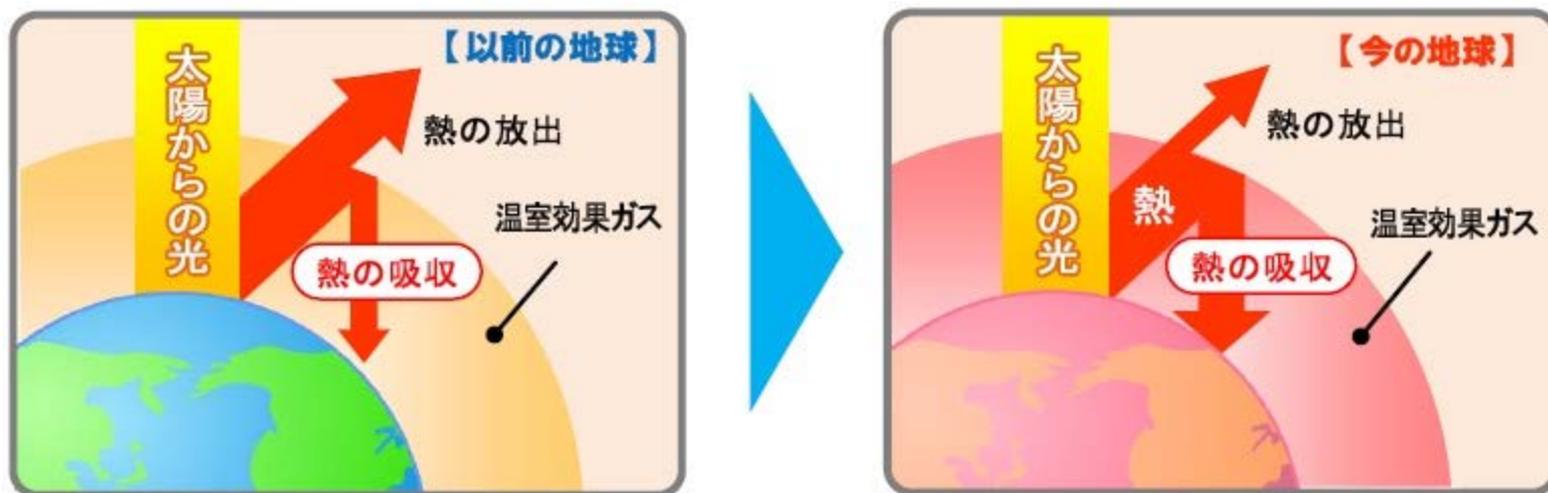
Information Center for Petroleum Exploration and Production

世界の異常気象



出展：環境省（2020.11.04、気候変動対策の最近の動向について）

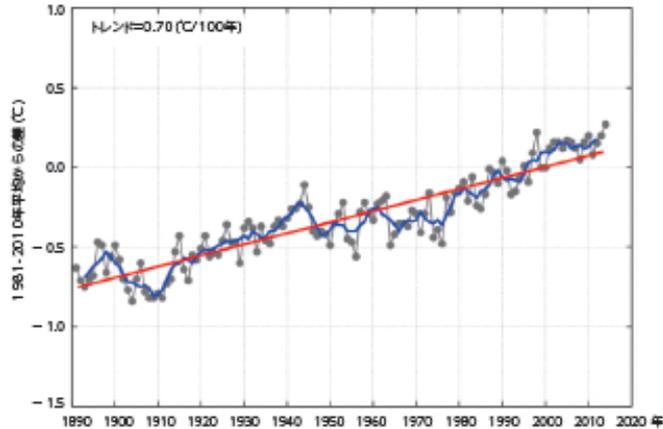
地球温暖化



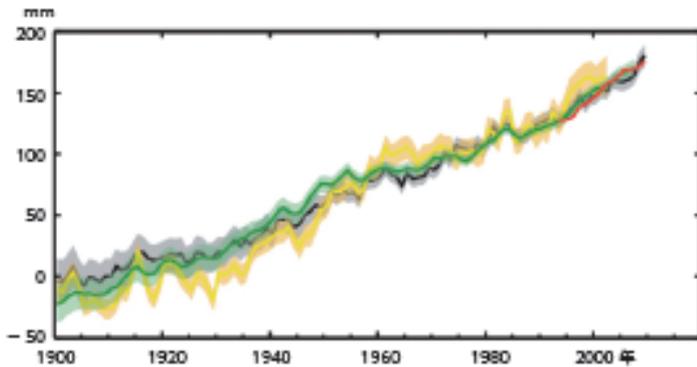
地球温暖化のしくみ

出展：甲府市HP

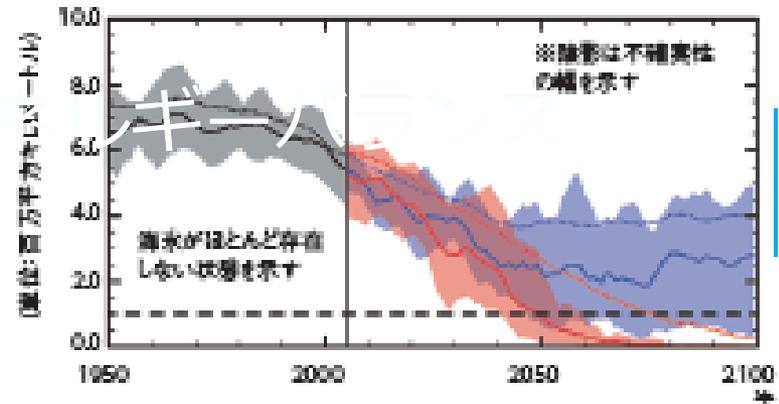
気候変動問題の今後



世界の平均気温



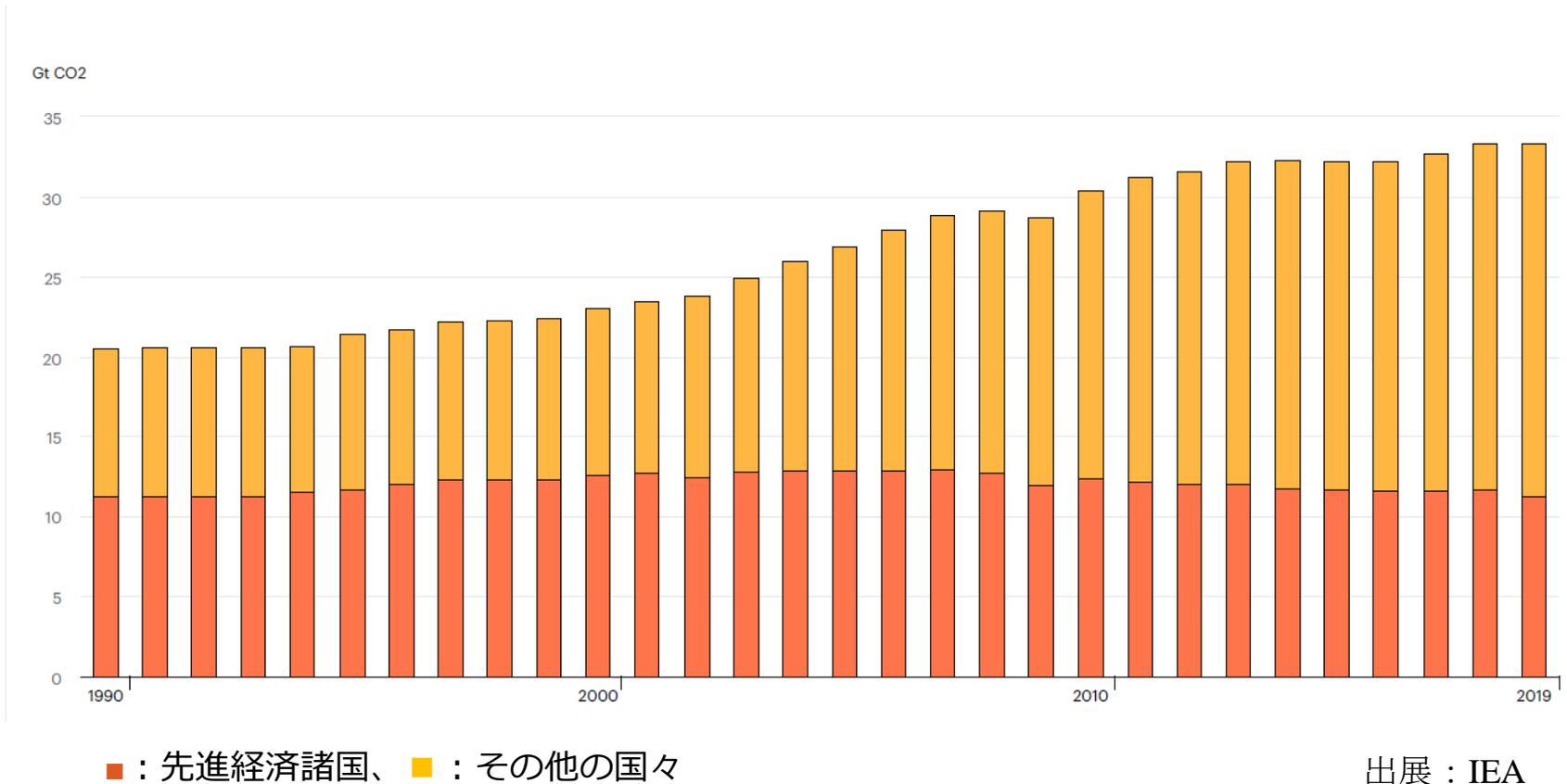
世界平均海面水位の変化



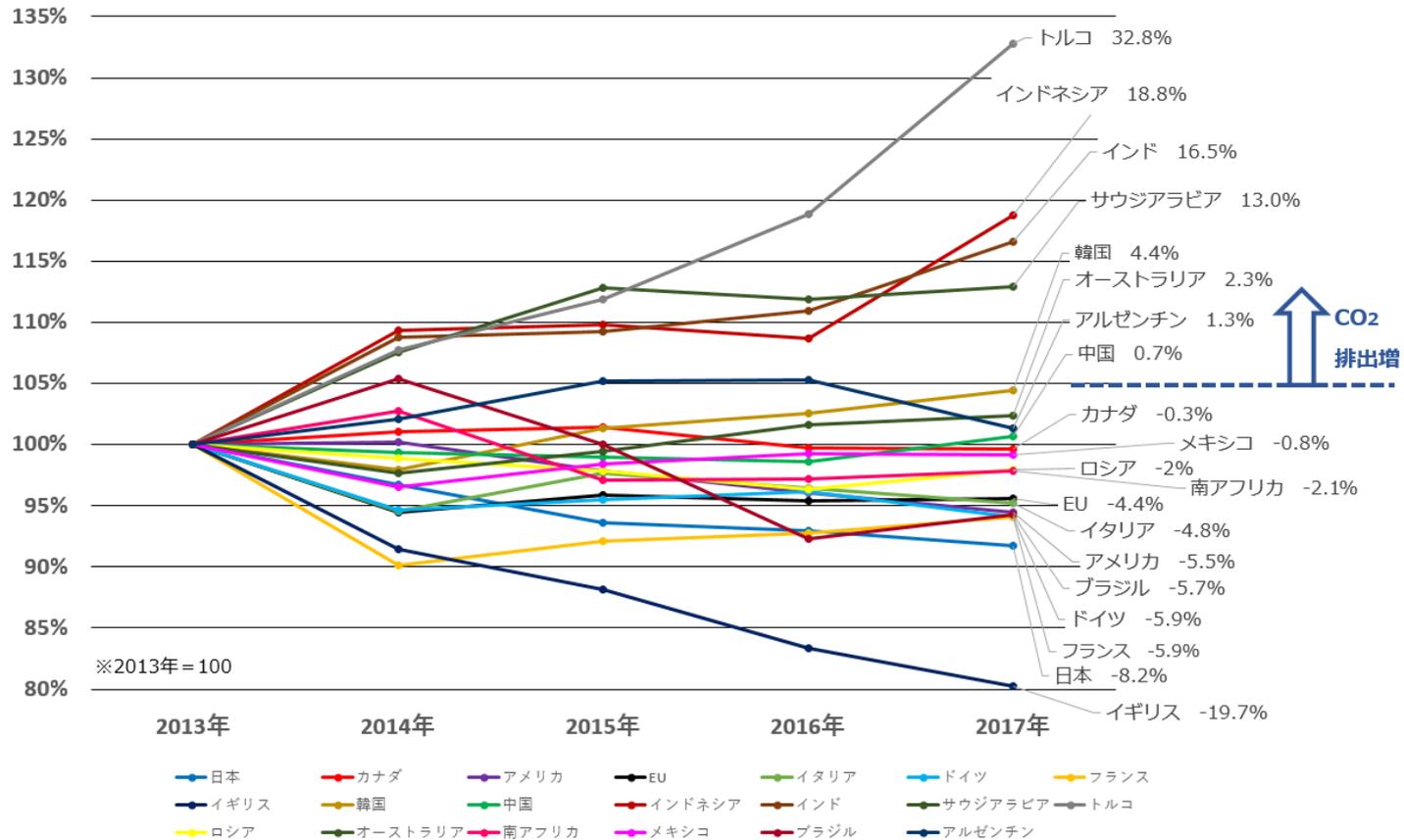
9月の北半球海氷面積

出展：MOE

世界のCO2排出量推移（1990~2019年）

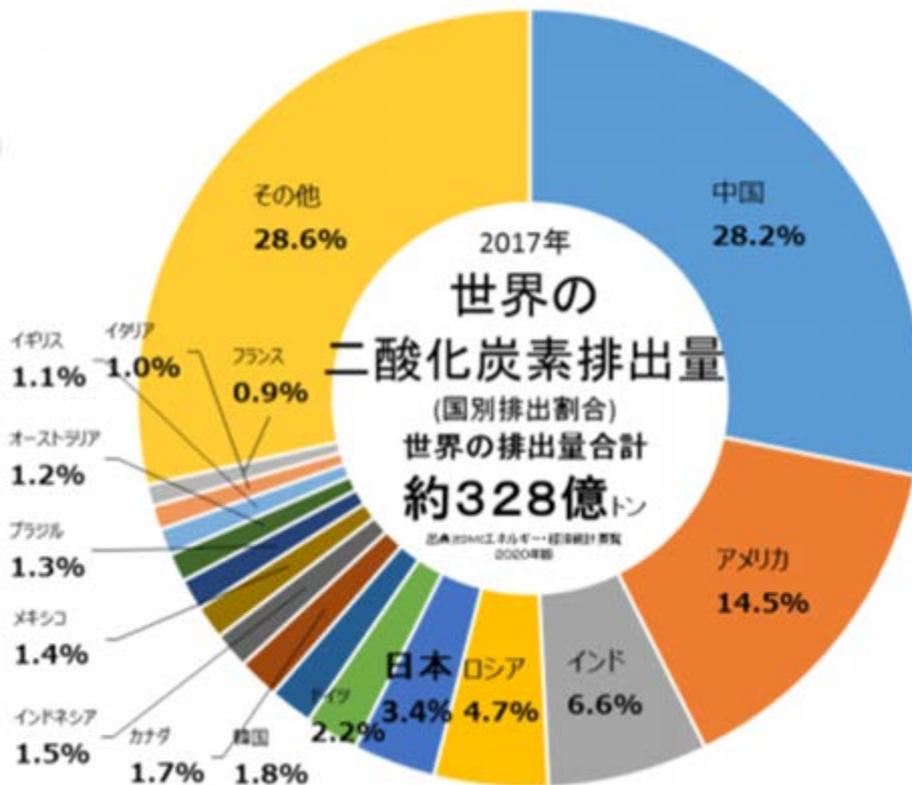


世界のCO2排出量推移（1990~2019年）



出展：IEA、METI

世界の国別CO2排出量（2017年）



出展：IEA



気候変動問題への世界の対応

気候変動対策に向けた世界の動き

世界のエネルギー需給に大きな影響を与える気候変動問題ですが、問題解決に向けた動きは、国連を先導者として始められ、1992年6月、ブラジルで開催された環境と開発に関する国際連合会議（UNCED）において、大気中の温室効果ガス（GHG）の増加が地球を温暖化し、自然の生態系等に悪影響を及ぼすことを人類共通の課題と確認し、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させ、気候を保護する取り組みの原則、措置等を定めた気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC）が採択され、その後1994年3月に発効しました。また、この条約の意志決定機関として気候変動枠組条約締約国会議（Conference of the Parties：COP）が設置され、1997年のCOP3で京都議定書が採択され、2015年のCOP21では、パリ協定が採択、2018年のCOP24では、パリ協定の実施指針が採択されました。

再生可能エネルギーの導入、普及

太陽光発電



太陽の光エネルギーを太陽電池により直接電気に変換して発電します。

風力発電



風が風車を回す力で発電します。

水力発電



水が高いところから流れ落ちる力を使って発電します。

地熱発電



地下の奥深くにある熱や蒸気を使って発電します。

バイオマス発電



生ごみや木くず、家畜の糞尿などの生物資源を「直接燃焼」したり「ガス化」するなどして発電します。

海洋エネルギー発電



海の流れや波の力をなど使って発電します。

出展：佐賀県地球温暖化防止活動推進センター

パリ協定の意義

1. 京都議定書に代わる2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組みであり、歴史上はじめて、気候変動枠組条約に加盟する全196カ国全ての国が参加する公平な合意です。
2. 合意事項
 - ・ 近年の世界共通の長期目標として2°C目標の設定。1.5°Cに抑える努力を追求すること。
 - ・ 主要排出国を含む全ての国が削減目標を5年ごとに提出・更新すること。
 - ・ 全ての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること。
 - ・ 適応の長期目標の設定、各国の適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新。
 - ・ イノベーションの重要性の位置付け。
 - ・ 5年ごとに世界全体としての実施状況を検討する仕組み（グローバル・ストックテイク）。
 - ・ 先進国による資金の提供。これに加えて、途上国も自主的に資金を提供すること。
 - ・ 二国間クレジット制度（JCM）も含めた市場メカニズムの活用。世界のエネルギーバランス

パリ協定を踏まえた主要国の削減目標

国名	1990年比	2005年比	2013年比
日本	▲18.0%	▲25.4%	▲26.0% (2030年までに)
米国	▲14~16%	▲26~28% (2025年までに)	▲18~21%
EU	▲40% (2030年までに)	▲35%	▲24%
中国	<ul style="list-style-type: none"> 2030年までに2005年比でGDP当たりの二酸化炭素排出を60~65%削減 2030年頃に二酸化炭素排出のピークを達成 		
韓国	<ul style="list-style-type: none"> 2030年までに、対策を講じなかった場合の2030年比で37%削減 		

(出展：IEA、METI)

国際金融機関の動向

国際的な気候変動対応に合わせ、金融界でも遅ればせながら投資条件見直しや投資先のスクリーニング等に動き始めています。

- ・ 気候関連財務情報開示タスクフォース（Task Force on Climate-related Financial : TCFD）の提言
 - ・ 2017年6月、気候関連の情報開示及び金融機関の対応をどのように行うかを検討するための最終報告書を公表
 - ・ 気候変動を金融の安定を脅かすリスクとみなし、金融機関/主要業界に財務報告における気候変動関連情報の開示を推奨。
 - ・ 金融機関が気候変動リスク・機会への取引先企業の対応を評価。
 - ・ 気候変動に関する「ガバナンス」、「戦略」、「リスク管理」、「指標と目標」という4項目の公開を求める。
- ・ 気候変動リスクに係る金融当局ネットワーク（Network for Greening the Financial System : NGFS）の設立
 - ・ パリ協定の目標達成に向け中央銀行及び金融監督当局の国際的なネットワーク。
 - ・ 参加国は30カ国近くにまで拡大。
 - ・ 2019年4月に金融監督当局に求められる行動を明示した報告書を公表
 - ・ ミクロブルーデンス（気候関連情報の開示）、マクロ金融（シナリオ分析、ストレステスト）及びグリーンファイナンスの拡大について具体策を検討している。

世界の主要な地域、国での取り組み

EU や英国の金融監督当局は、気候変動が財務リスクを通して金融の安定を脅かす可能性があるとし、金融機関に気候変動リスクの管理を求め始めており、欧州金融機関も同調して自主的な取り組みを始めています。

- **欧州連合 (European Union : EU)**

- EUは、国・地域レベルで見た場合、環境関連の金融規制導入が最も進展。
- 欧州委員会 (European Commission : EC) は、2018年、行動計画発表及び持続可能な経済活動を定める統一的な分類システムの規則案を含む3つの法案公表。
- 欧州銀行監督局 (European Banking Authority : EBA) は、2019年12月、4分野 (戦略とリスク管理、指標と開示、ストレステスト、健全性) への気候変動リスク取り込み方針を公表。

- **英国**

- イングランド銀行 (Bank of England : BOE) は、2019年12月、2021年実施のストレステスト (隔年実施の極端なリスクシナリオに基づくもの) に気候変動リスクを適用すべく、具体的なシナリオや手順等の原案を公表。
- 2021年に各金融機関の実施結果を集計し、公表予定。

世界の主要な地域、国での取り組み

他方で、トランプ政権下の米国は、基本的に気候変動対策に消極的でしたが、金融監督当局等は、気候変動リスクに積極的に関与しています。

- **連邦準備制度理事会（The Federal Reserve Board：FRB）**：
 - 2019年11月、「FRBとして気候変動が経済や金融システムに与える重大な影響を研究し、我々の業務を適応させる必要がある」と発表。
- **商品先物取引委員会（U.S. Commodity Futures Trading Commission：CFTC）**：
 - 気候変動が金融市場に与える影響を特定・評価するための「気候関連市場リスク小委員会」を2019年11月に新設。
- **米国議会**：
 - 金融機関のストレステストに気候変動リスクを組み込むことをFRBに義務付ける等の法案「Climate Change Financial Risk Act of 2019」が2019年11月に議員立法として提出。超党派で気候変動問題に取り組む動き。

事業者サイドでの排出量の見える化

世界各国においても事業者のサプライチェーン排出量の見える化（把握・管理や情報開示）が活発化。

GHGプロトコル、ISO14064等様々なガイドライン/規格作成及びCDP等からの開示要求等が進行中。

- **イニシアチブ**
 - SBT (Science Based Targets)
 - RE100 (Renewable Energy 100)
 - WMB (We Mean Business)
- **組織・製品のLCA**
 - GHGプロトコル [Scope3]
 - EC [環境フットプリント]
 - サステナビリティ・コンソーシアム
- **業界固有の方法論**
 - WBCSD Chemical
 - ITU-T

石油・天然ガス業界主導のイニシアティブ

国際石油会社（IOC）は、国際的な気候変動への取り組みの親展に合わせ、GHG排出（削減）目標を設定し、自主的な業界主導の取り組みにより、石油及び天然ガス事業からのGHG排出量を削減しようとしています。

- **The Methane Guiding Principles (MGP) :**
 - 世界23の石油・天然ガス事業者が参加し、各国政府、関係機関と連携し、天然ガスのサプライチェーン全体を通じたメタン排出量を明らかにし、その削減に向けた取り組みを公開。また、そのノウハウを公開。
- **The Oil and Gas Climate Initiative (OGCI) :**
 - 2014年9月に組成され、国際的な石油・天然ガス会社12社が参加。各社のCEOが運営に参画。気候変動ソリューションへの具体的、透明性のある取り組みを推進するための業界主導の自主的なイニシアチブにより、10億米ドル以上のOGCI Climate Investmentsを運用。
- **The Oil & Gas Methane Partnership (an initiative of the Climate and Clean Air Coalition) :**
 - 2014年、国連主導により、Climate and Clean Air Coalition (CCAC) and the United Nations Environmental Programme (UNEP)が、石油・天然ガス事業者のメタン排出を削減する自主的イニシアティブとして発表し、世界の天然ガス生産の15%を担う10の石油・天然ガス事業者及び3つの国際機関と連携している。
- **The Environmental Partnership (TEP) :**
 - 米国内で活動する46の石油・天然ガス事業者・団体が参加。業界の環境パフォーマンスを継続的に改善することに取り組んでおり、環境パフォーマンスプログラムの実施、ワークショップ開催、企業間連携などを進めています。

資源国の動向

	生産調整	探鉱開発	その他
米国	・企業の経済性からの自発的減産(テキサスなど州レベルで生産調整の議論あり)	・シェールオイル増産は油価次第(ショートサイクル資産) ・米メキシコ湾の増産は底堅い	・産業支援(金融、SPRを利用した原油購入・備蓄)
ロシア	・OPECプラス協調減産(史上最大かつ初の能動的減産)	・LUKOILを除き、足元の投資計画に大きな変更なし	
サウジアラビア	・OPECプラス協調減産(4月合意に加え6月以降の追加減産表明)	・生産能力の維持・拡大方針維持	・脱石油改革の遅延 ・Saudi Aramcoの海外上場のめど立たず
UAE	・OPECプラス協調減産(4月合意に加え6月以降の追加減産表明)	・生産能力増強計画維持 ・コントラクターへの値下げ要請やEPC再入札など投資抑制、コスト削減	・構造改革を継続実施
イラク	・OPECプラス協調減産(減産表明も順守に疑問符)	・増産計画は国内外制約で難航 ・南部操業IOCに30%の支出削減および支払い繰り延べ要請	・低油価、協調減産に伴う国家収入減、財政逼迫
リビア	・OPECプラス協調減産免除	・内戦による油田封鎖、生産障害	
ベネズエラ	・OPECプラス協調減産免除	・前政権以降の失政、米制裁、停電などによる生産障害続く ・石油産業改革実現に懐疑的見方	・COVID-19拡大で石油生産・輸出更に混乱
ブラジル	-	・Petrobrasは生産・投資削減を表明(生産削減は撤回) ・生産施設遅延、IOCの活動にも影響	
ガイアナ	-	・政治不安定化による承認遅延、低油価による投資削減、COVID-19拡大で追加開発遅延	
メキシコ	・OPECプラス外の減産協力(5月と6月のみ、7月以降増産)	・PEMEX予算増とショートサイクル開発への集中で生産増目指すも停滞 ・PEMEX投資削減、活動を継続するIOCが多い	
カナダ	・Alberta (AB)州は19年1月より生産削減	・各社生産や投資削減	・連邦政府、エネルギー産業支援策発表 ・AB州も廃坑、契約などへの支援策発表
ノルウェー・英国	・ノルウェーOPECプラス外の減産協力(20年6月～12月の減産方針表明も難航か)	・14年下期低油価でコスト削減進む ・各社投資削減やプロジェクト遅延	・ノルウェー、英国政府共に産業支援策を調整中
アンゴラ	・OPECプラス協調減産	・EniやTotalなどによるニアフィールド開発で減退への歯止めが期待	・低油価、COVID-19による国家収入減、財政逼迫

(出展：JOGMEC)

国際EP企業の動向

- Shell : 天然ガス重視
Total : iGRP推進による脱炭素
BP : エネルギートランジション対応への転換
ExxonMobile : バイデン政権で変化の兆し
Shevron: 欧州企業追従



石油・天然ガス資源業界の課題

- 英国の金融シンクタンクである「カーボントラッカー」が2011年に提唱した「座礁資産」化。
- IEAによれば、GHG削減目標（2℃目標）達成に、CO₂の回収・貯蔵技術（CCS）が広く普及されない場合、化石燃料の3分の2が座礁資産化、その総額28兆ドルと報告。
- 国際金融界では、ダイベストメントと称して、こうしたプロジェクトへの投資回避や撤退の動き。

時期	国	ダイベストメントの内容
2014年9月	アメリカ	ロックフェラー財団が化石燃料投資から撤退宣言。
2015年6月	ノルウェー	ノルウェー公的年金基金が保有する石炭関連株式の売却方針が承認。
2015年10月	アメリカ	カリフォルニア州内の2つの年金基金に対し発電用石炭関連産業への新規投資を禁止する法案成立。
2017年1月	ドイツ	ドイツ銀行が、新たな石炭火力発電所建設及び既存石炭火力発電所拡張への投融資を行わない方針決定。
2018年1月	アメリカ	ニューヨーク市長が、市の年金基金（約2,000億ドル）は、5年以内に化石燃料事業への投資撤退を目指すと発表。
2019年1月	アイルランド	アイルランド戦略投資基金（ISIF）がの化石燃料事業に関わる38社、6,800万ユーロの資産売却を完了

日本企業（国際石油帝石）の動向

- 気候変動対応を経営上の重要課題と認識
- 政策的措置、技術開発、産業界の対応などの長期にわたる取り組みに主体的に対応
- 石油・天然ガス及び再生可能エネルギー等のエネルギー需要への適切な対応と温室効果ガスの排出削減という2つの社会的な要請に応えつつ事業を推進し、気候変動関連リスク及び機会を評価し適切に管理
- 低炭素化推進のため、天然ガス開発促進や再生可能エネルギー強化、操業からのGHG排出を適切に管理し、排出されたCO₂回収・貯留のためのCCSの実用化を推進。
- TCFD提言に沿った気候変動関連の情報開示

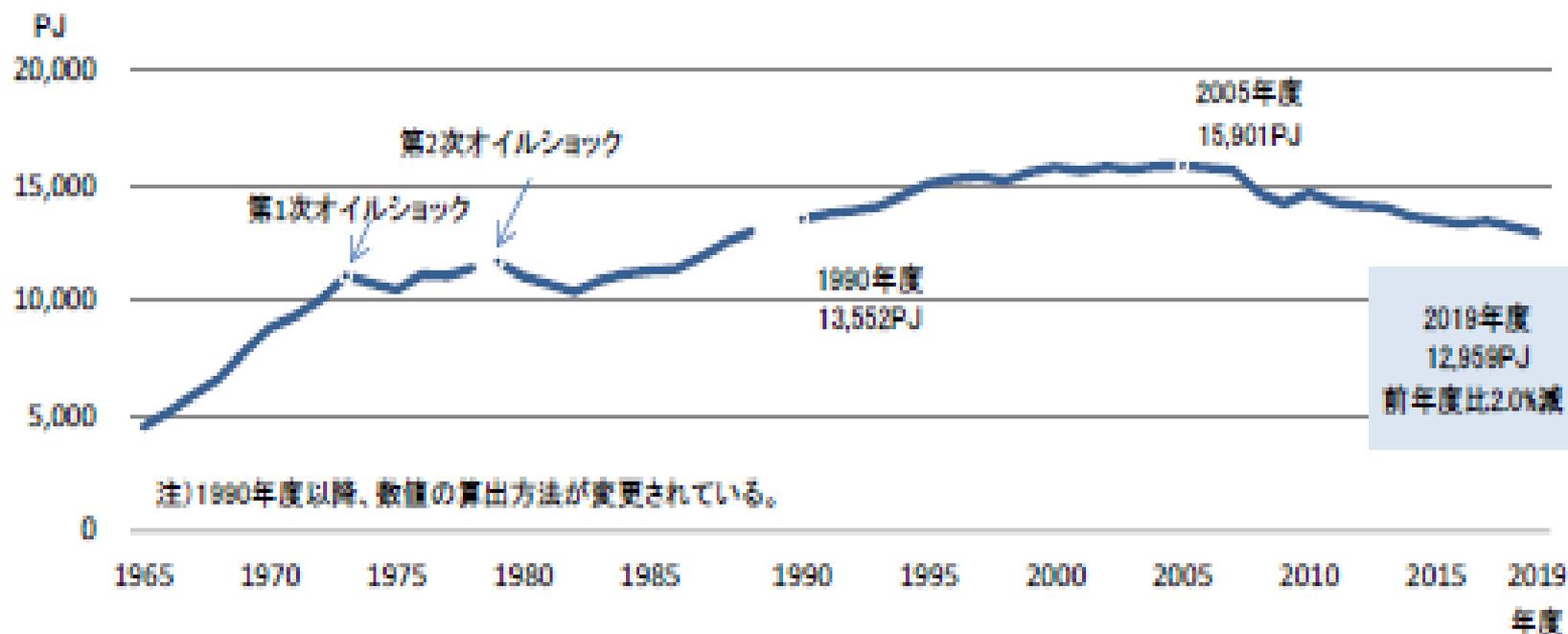




日本のエネルギー事情（METI@2019エネルギー白書）

最終エネルギー消費実績

—日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—



エネルギー源別消費実績

—日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—

(単位:10¹⁵J [PJ], %)

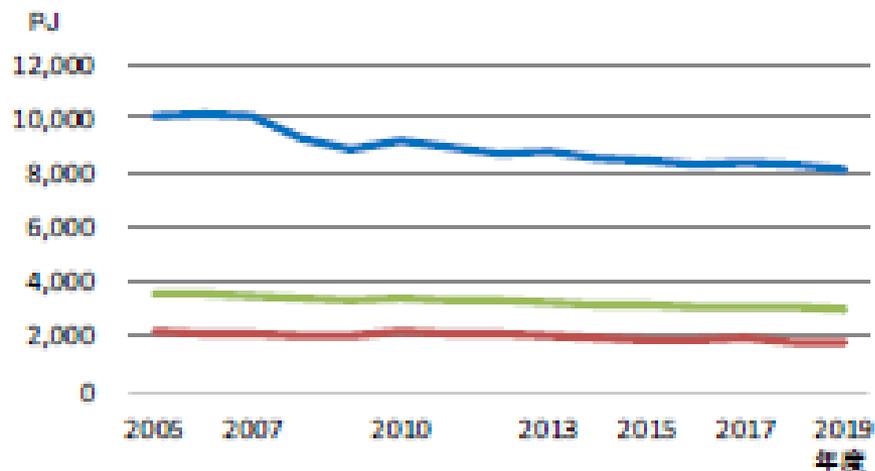
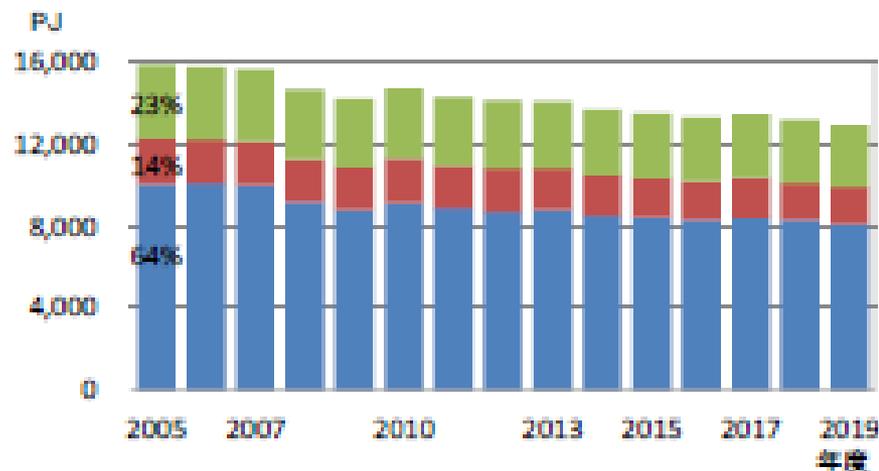
年度	1990	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 /2013
最終エネルギー消費	13,552	14,712	14,305	14,154	14,086	13,690	13,524	13,356	13,491	13,223	12,959	-8.0%
(前年度比%)		(+8.3)	(▲2.8)	(▲1.1)	(▲0.5)	(▲2.8)	(▲1.2)	(▲1.2)	(+1.0)	(▲2.0)	(▲2.0)	
石炭	1,628	1,447	1,414	1,430	1,463	1,441	1,388	1,370	1,366	1,340	1,313	-10.3%
(前年度比%)		(-12.5)	(▲2.2)	(+1.1)	(+2.3)	(▲1.5)	(▲3.7)	(▲1.3)	(▲0.4)	(▲1.9)	(▲2.0)	
[シェア%]	[12.0]	[9.8]	[9.9]	[10.1]	[10.4]	[10.5]	[10.3]	[10.3]	[10.1]	[10.1]	[10.1]	
石油	7,526	7,263	7,038	6,950	6,893	6,625	6,599	6,472	6,495	6,326	6,170	-10.5%
(前年度比%)		(-3.3)	(▲3.1)	(▲1.3)	(▲0.8)	(▲3.9)	(▲0.4)	(▲1.9)	(+0.4)	(▲2.6)	(▲2.5)	
[シェア%]	[55.5]	[49.4]	[49.2]	[49.1]	[48.9]	[48.4]	[48.6]	[48.5]	[48.1]	[47.8]	[47.6]	
天然ガス	58	68	68	70	69	64	62	63	62	62	59	-15.1%
(前年度比%)		(+17.0)	(+0.1)	(+3.3)	(▲0.9)	(▲8.0)	(▲3.0)	(+1.3)	(▲0.3)	(▲0.8)	(▲5.0)	
[シェア%]	[0.4]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	[0.5]	
都市ガス	511	1,089	1,100	1,081	1,065	1,058	1,072	1,044	1,102	1,073	1,071	0.6%
(前年度比%)		(+1.3)	(+1.0)	(▲1.7)	(▲1.5)	(▲0.7)	(+1.3)	(▲2.6)	(+5.5)	(▲2.6)	(▲0.1)	
[シェア%]	[3.8]	[7.4]	[7.7]	[7.6]	[7.6]	[7.7]	[7.9]	[7.8]	[8.2]	[8.1]	[8.3]	
電力	2,753	3,728	3,588	3,569	3,562	3,505	3,418	3,423	3,473	3,405	3,340	-6.3%
(前年度比%)		(+4.7)	(▲3.7)	(▲0.5)	(▲0.2)	(▲1.6)	(▲2.5)	(+0.1)	(+1.5)	(▲2.0)	(▲1.9)	
[シェア%]	[20.3]	[25.3]	[25.1]	[25.2]	[25.3]	[25.6]	[25.3]	[25.6]	[25.7]	[25.7]	[25.8]	
熱	1,022	1,089	1,057	1,015	993	957	944	943	951	976	964	-2.9%
(前年度比%)		(+6.2)	(▲3.0)	(▲4.0)	(▲2.2)	(▲3.6)	(▲1.4)	(▲0.2)	(+0.9)	(+2.6)	(▲1.2)	
[シェア%]	[7.5]	[7.4]	[7.4]	[7.2]	[7.1]	[7.0]	[7.0]	[7.1]	[7.1]	[7.4]	[7.4]	
再生可能・未活用エネルギー	54	29	40	38	40	40	41	42	42	42	43	6.7%
(前年度比%)		(-45.5)	(+38.6)	(▲3.6)	(+4.7)	(+0.2)	(+2.1)	(+2.2)	(+0.3)	(+0.7)	(+1.0)	
[シェア%]	[0.4]	[0.2]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	[0.3]	

(注1)2018年度からエネルギー源別の標準熱量の最新の改訂値が適用されていますので、ご注意ください。

(注2)「2019/2013」は2019年度の2013年度比増減率。

部門別最終エネルギー消費

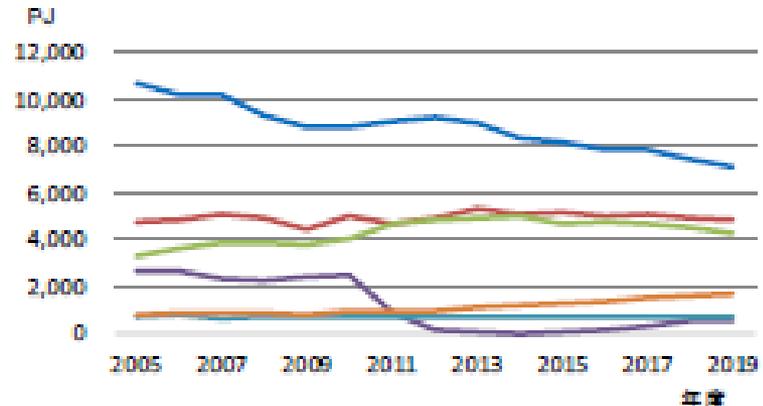
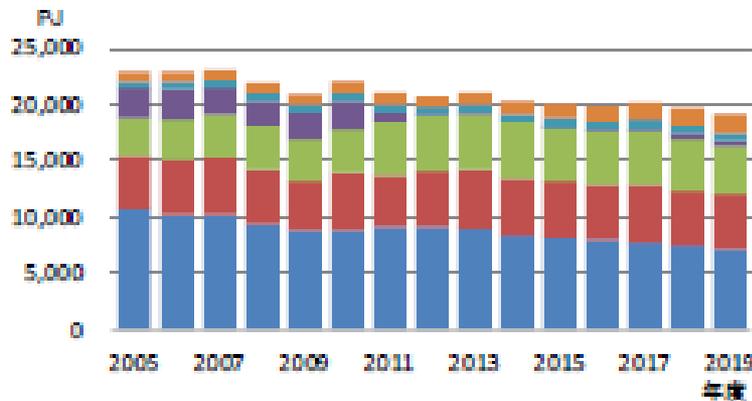
—日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—



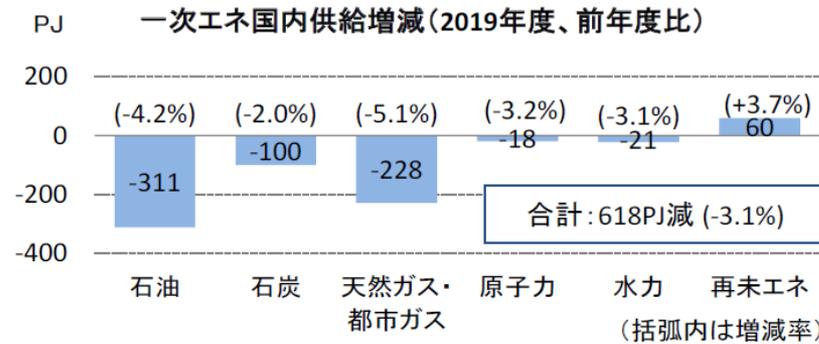
■ 企業・事業所他部門 ■ 家庭部門 ■ 運輸部門

一次エネルギー国内供給

—日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—

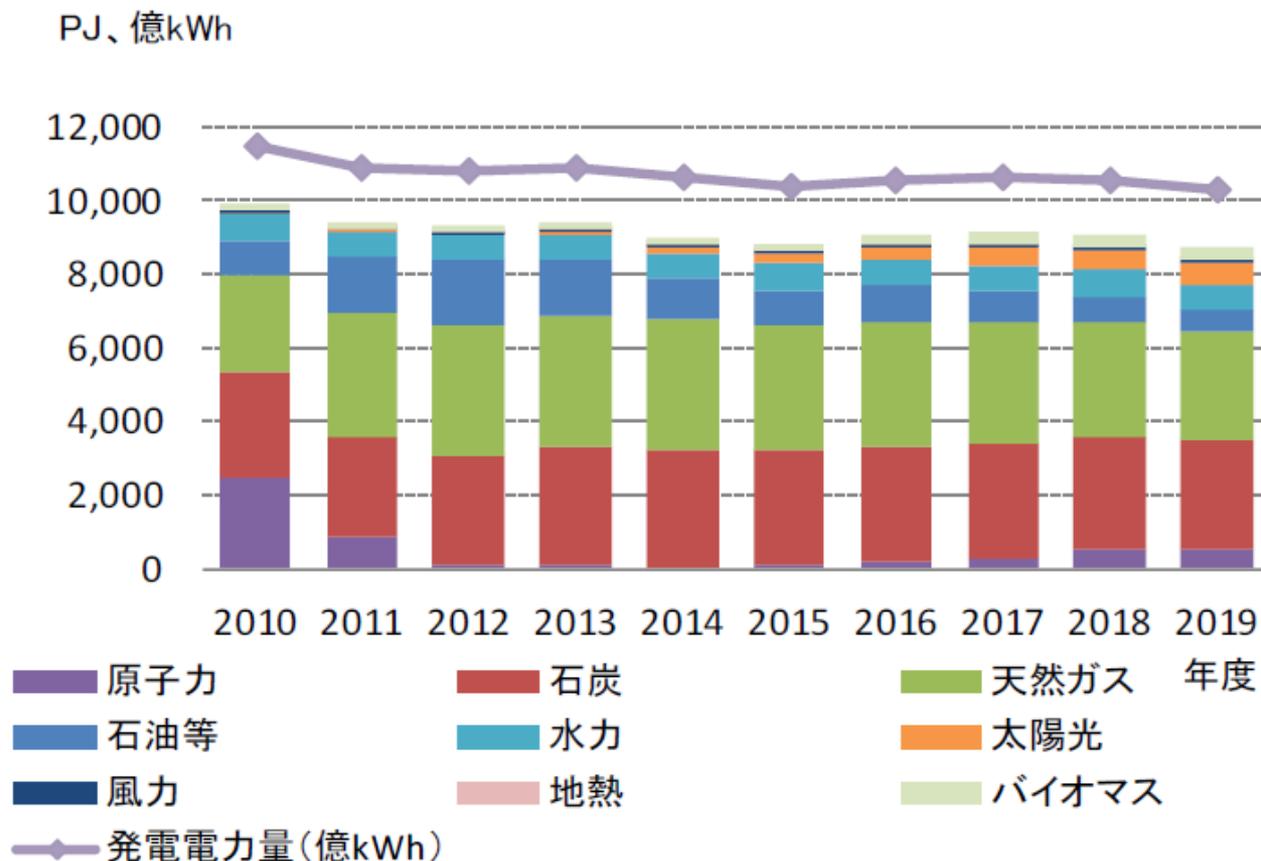


■石油 ■石炭 ■運天然ガス・都市ガス ■原子力 ■水力 ■再エネ

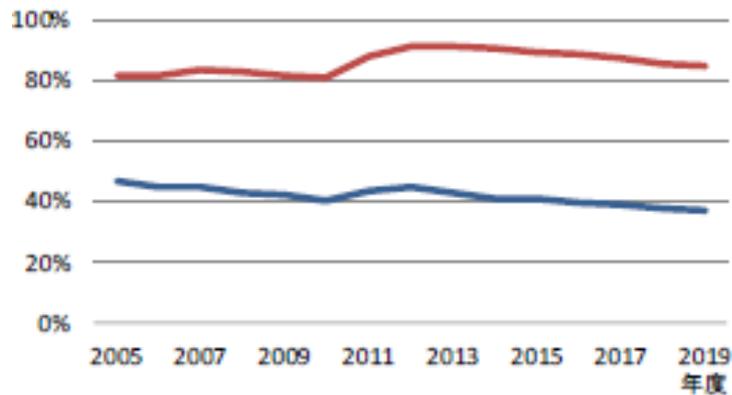


総発電電力量と燃料投入量

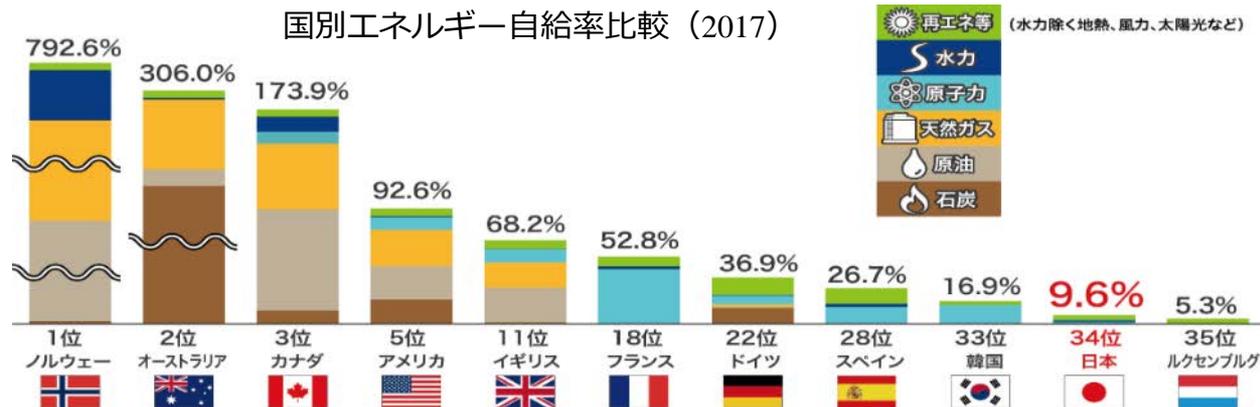
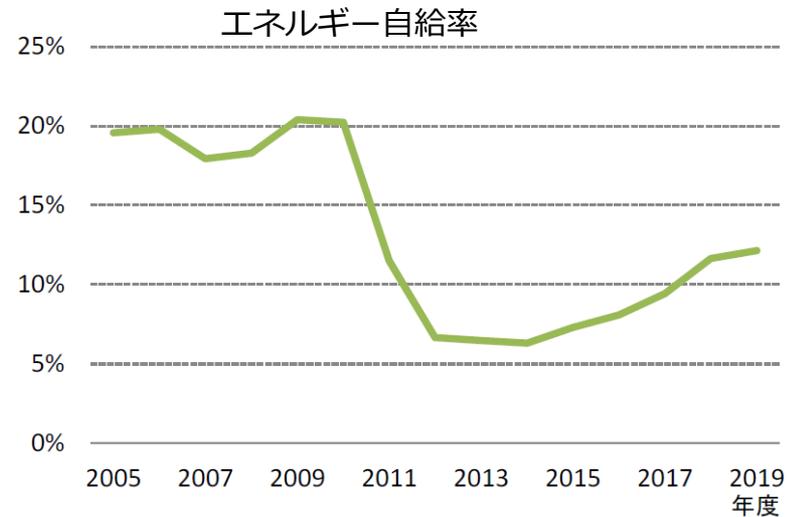
—日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—



石油/化石エネルギー依存度とエネルギー自給率 —日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—

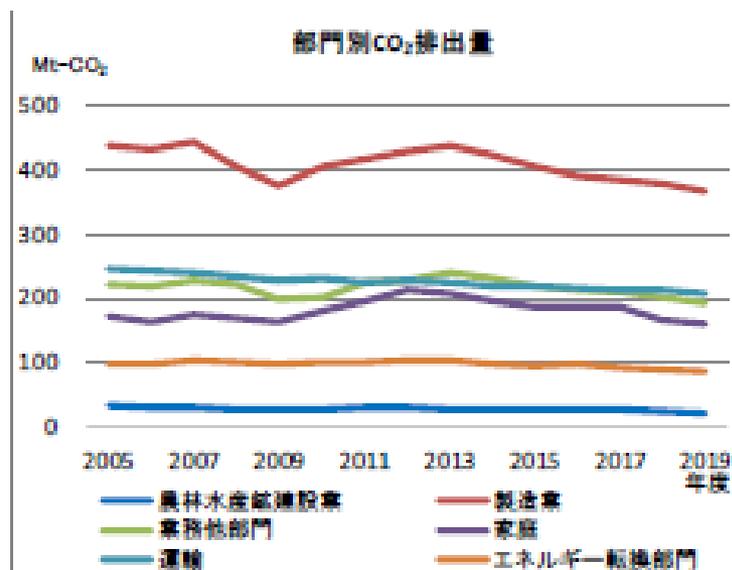
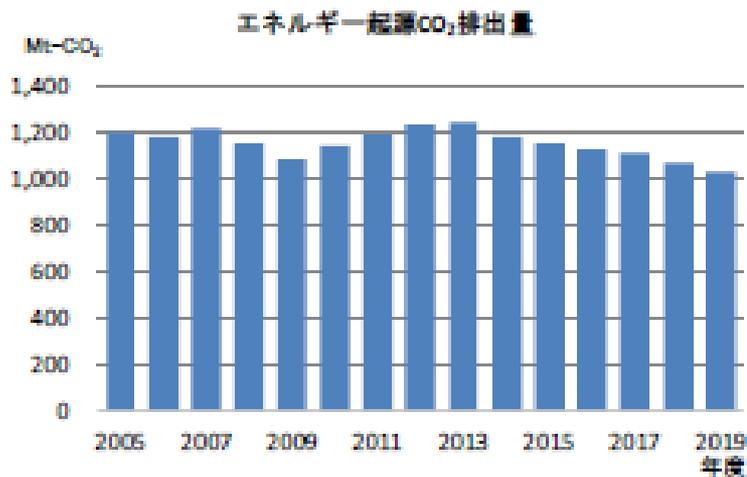


■ 石油依存度 ■ 化石エネルギー依存度



エネルギー起源、部門別CO2排出量

—日本のエネルギー需給実績（2020.11.18、METI速報）—



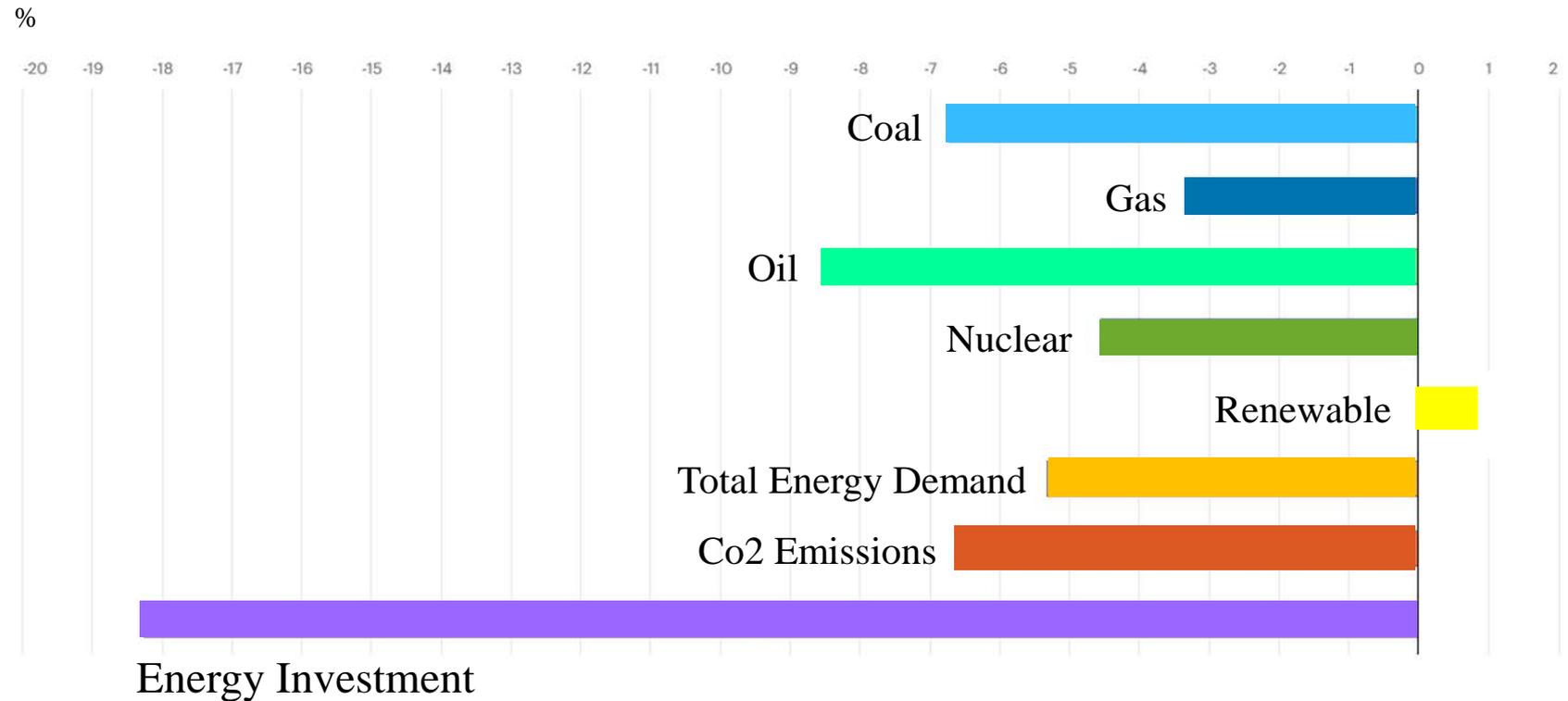


2020年のエネルギー需給見通し（IEA）

2020年の世界のエネルギー需要への COVID-19の影響

- IEAは、2020年10月13日、この春発表していた速報をベースにWorld Energy Outlook 2020を発表しました。
- IEAは、その主要シナリオにあって、COVID-19のワクチンや治療法の開発、普及により世界経済は2021年にも回復し、エネルギー需要も2023年までに回復すると予測しました。
- また、COVID-19感染拡大の影響で世界経済の回復が遅ければ、世界のエネルギー需要は2025年まで完全な回復が見込めないとの見通しを示しています。
- 国連、各国政府及びエネルギー業界が様々な持続可能なエネルギーへの取り組みを進めるなか、GHGの減少が生まれ、気候変動対応が一見進んだかの様に見えますが、COVID-19の世界的感染拡大が短期的にはこれを後押ししましたが、長期的には、そう言い切れるのか、見極めるのはまだ困難としています。
- IEAのビロル事務局長は、「各国の現行政策では、気候変動対策の目標達成にはほど遠い」と述べ、政策当局者の対応の遅れを指摘し、「世界の石油需要が拡大を続ける時代は今後10年以内に終わるが、政府の大きな政策転換がなければ明確なピークの兆しは見えない。世界経済が回復すれば、原油需要はすぐに危機前の水準に戻る」としています。

世界の一次エネルギー需要、CO2排出量、投資指標比較（2020vs2019）



出典：IEA World Energy Outlook 2020



将来のエネルギー需給見通し（IEA Energy Outlook 2020）

4つのシナリオ – IEA –

IEAは、将来のエネルギー需要予測に際して4つのシナリオを策定。

- 公表政策シナリオ（STEPS）： 現在公表されている各国の政策目標を反映し、世界のエネルギー需要が2023年初頭に危機前の水準に回復するシナリオ。
- 回復遅延シナリオ（DRS）： COVID-19危機が長期化し、エネルギー需要が2025年まで回復しないシナリオ。
- 持続可能な開発シナリオ（SDS）： パリ協定にもとづくクリーンエネルギー政策を推進するシナリオ。
- Net ZEROシナリオ（NZE2050）： SDSを拡張し、2050年にCO2排出量を実質ゼロとするシナリオ。

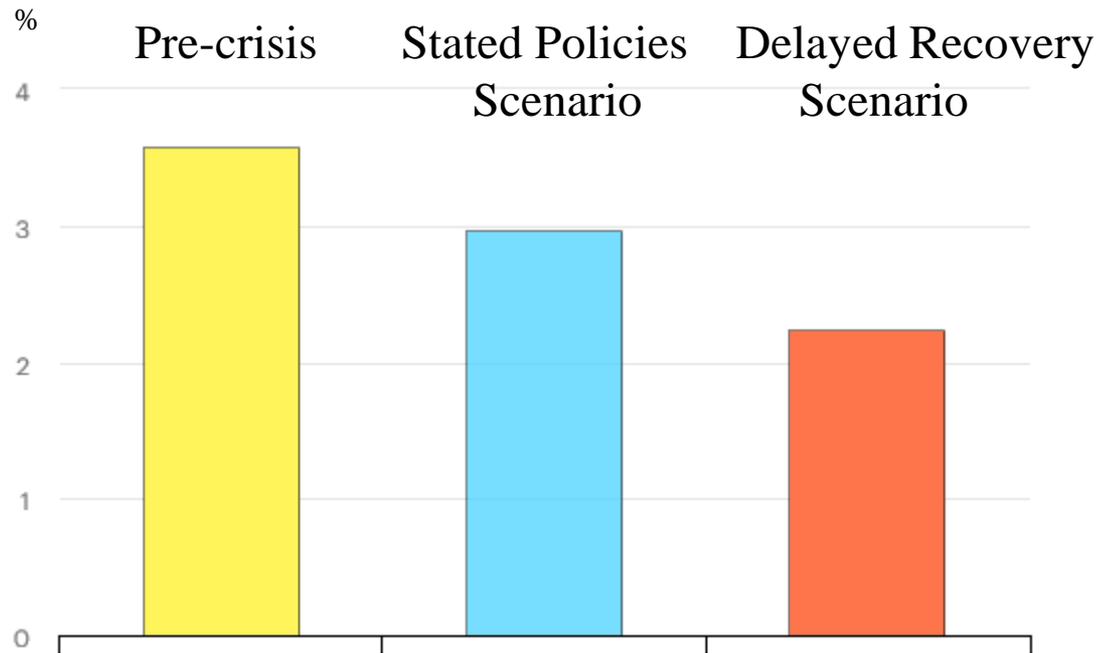
出典：IEA World Energy Outlook 2020

2040年のエネルギーバランス

- ・ 今回想定された4つのシナリオでは、いずれにおいても、**再生可能エネルギーが主役**とされ、更に太陽光発電がその中心となっています。
- ・ 各国の政策支援と技術開発により、現在、ほとんどの国で太陽光発電が石炭や天然ガスの新設発電所より安価となってきたおり、STEPSでは、**今後10年間の世界の電力需要増加分の80%は再生可能エネルギー**で賄われ、その中でも水力発電が依然として最大の再生可能エネルギー源であるものの、今後の増加の中心は太陽光発電であり、陸上と洋上の風力発電がそれに続くとしています。
- ・ 化石燃料の中で石炭は、STEPSでは、**2025年までに全世界で275GWの石炭火力の廃止**が織り込まれ、途上国ですら以前の予測以上に石炭需要は拡大しないとしており、**発電構成割合も、37%@2019から28%@2030に減少し、2040年には産業革命以降初めて20%を下回る見通し**となっています。
- ・ 天然ガスは、シナリオによって大きな違いが認められ、STEPSでは、**2040年までに南アジアと東アジアにおける需要増を中心に30%増加**するとしています。また、今回の報告書では、これまで堅調に増加してきた**先進国のガス需要が2040年までにわずかながら減少**していくという予測が初めて示されました。
- ・ 他方で、これまでエネルギー源の中核をなしてきた石油は、**2030年までに需要伸長が止まります**が、COVID-19による公共交通機関から自家用車への移動手段のシフト等によって新たな需要増要因も生まれ、急激な減少は起こらない見通しです。

出典：IEA World Energy Outlook 2020

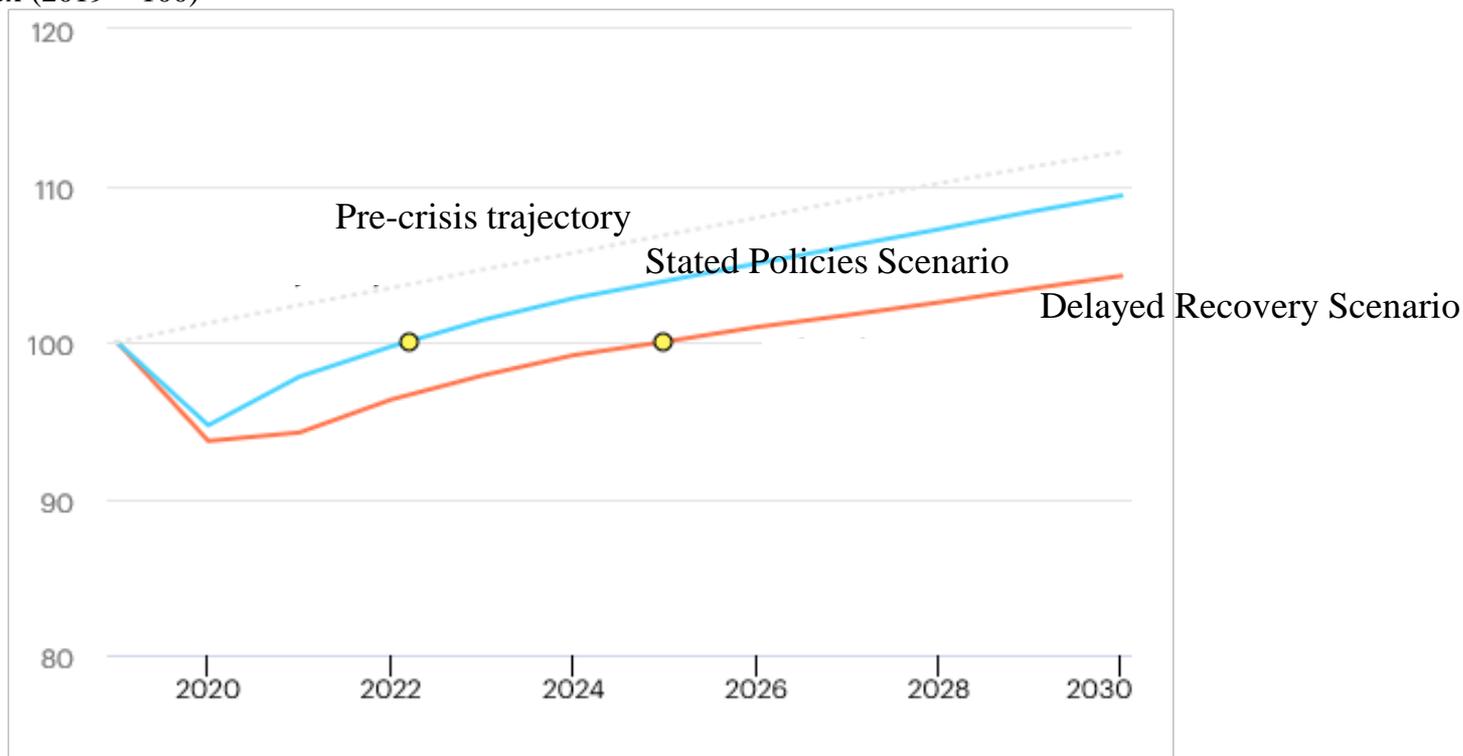
シナリオ別平均年間GDP成長率（2019-2030）



出典：IEA World Energy Outlook 2020

シナリオ別世界の一次エネルギー需要 (2019-2030)

Index (2019 = 100)

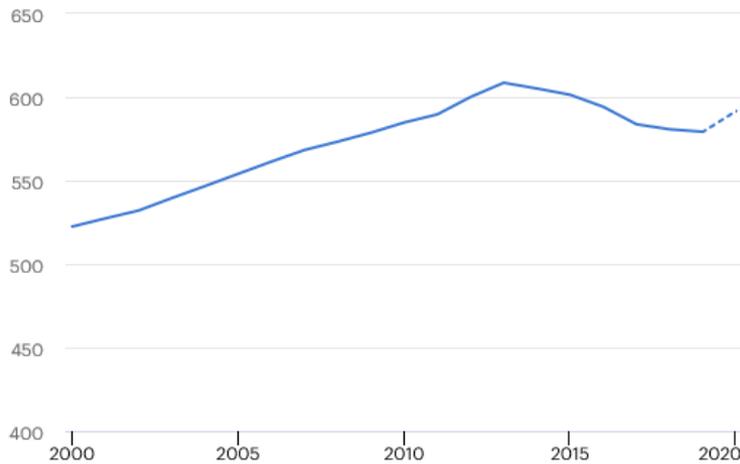


- Pre-crisis trajectory
- Stated Policies Scenario
- Delayed Recovery Scenario
- Reaching 2019 levels

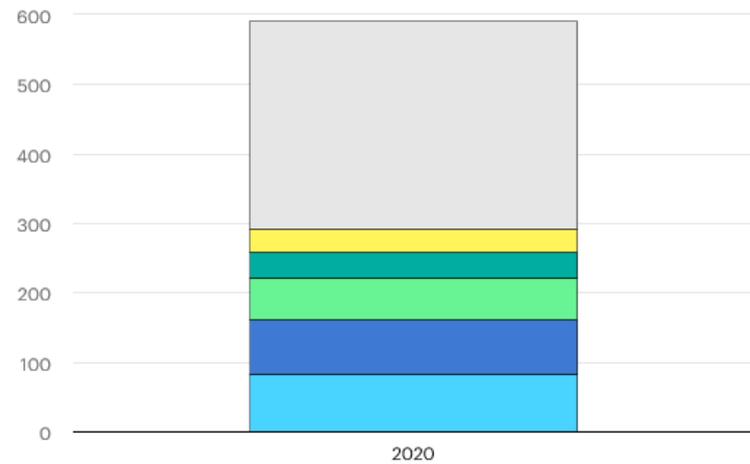
出典：IEA World Energy Outlook 2020

アフリカでの電気アクセスのない人口（2000年~2020年） 及び国別の電気アクセスのない人口（2020年）

Million people



Million people

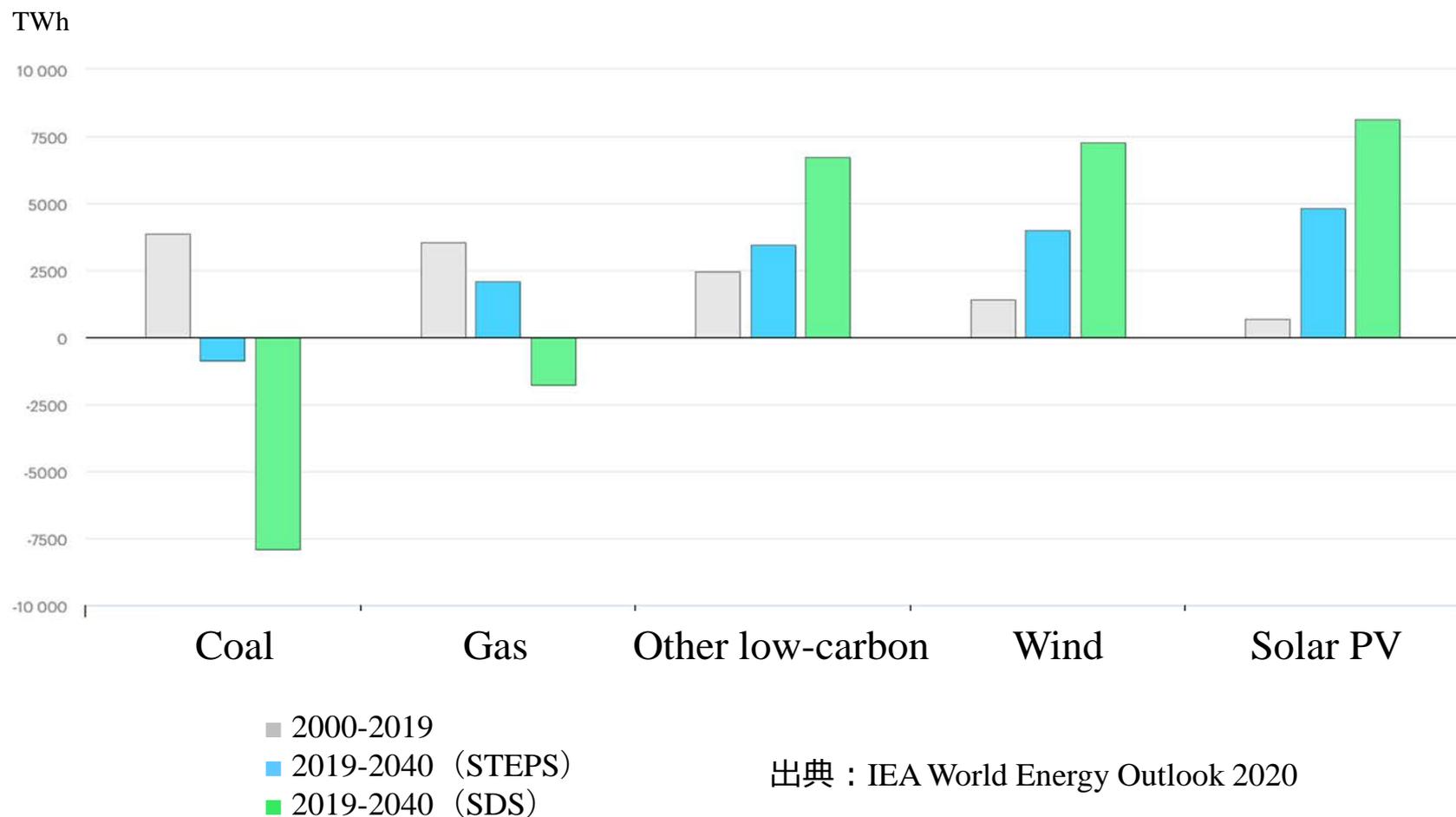


- Rest of Africa
- Uganda
- Tanzania

- Ethiopia
- Nigeria
- Congo DRC

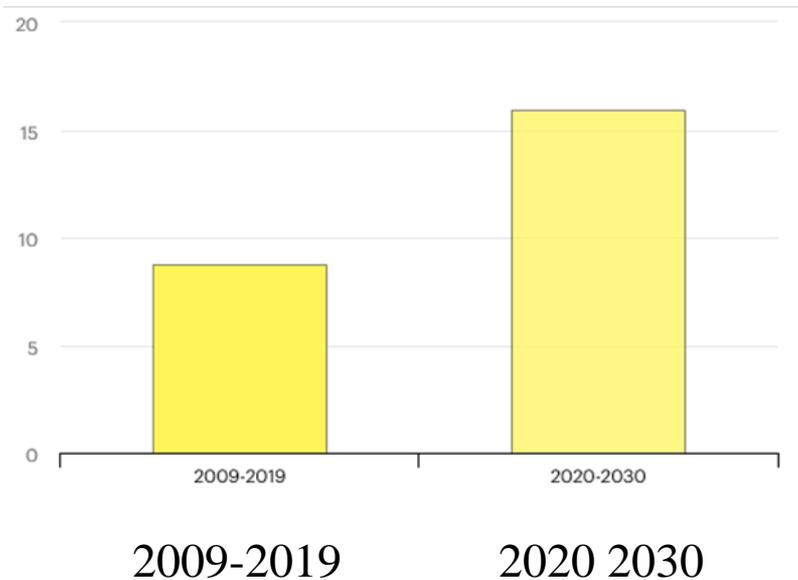
出典：IEA World Energy Outlook 2020

発電源及びシナリオによる2000年から2040年にかけての世界の発電量見通し

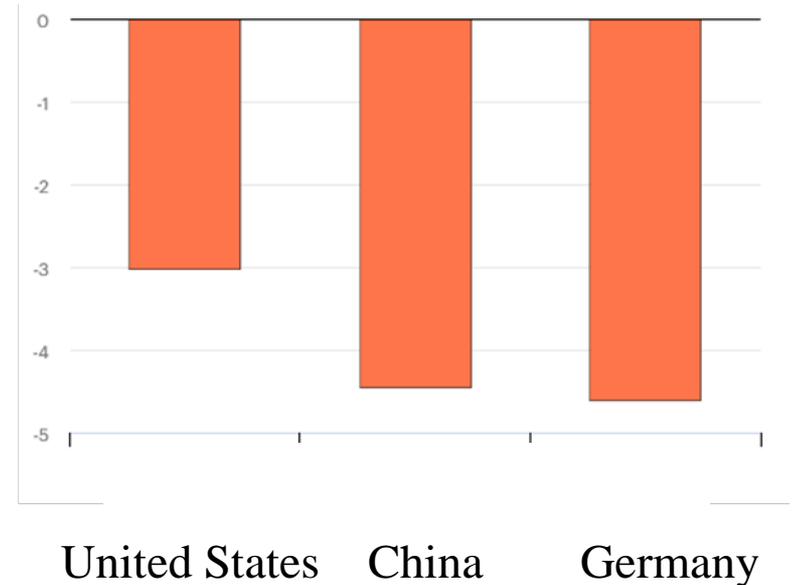


世界的な電力ネットワークの拡大（2009-2030） と送電セクターの収益変化（2019vs2020）

Million km



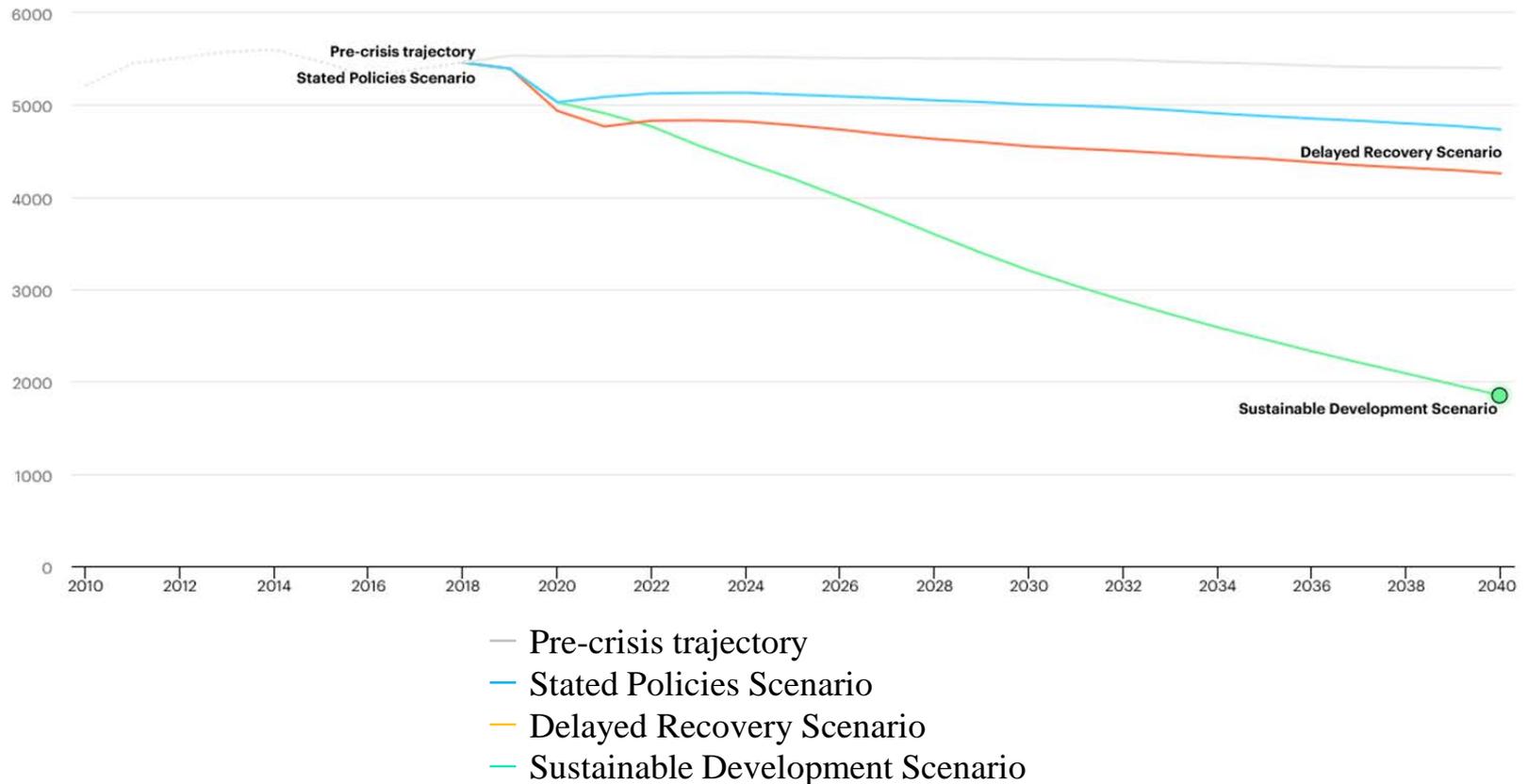
%



出典：IEA World Energy Outlook 2020

シナリオ別、世界の石炭需要（2010～2040年）

Million tce

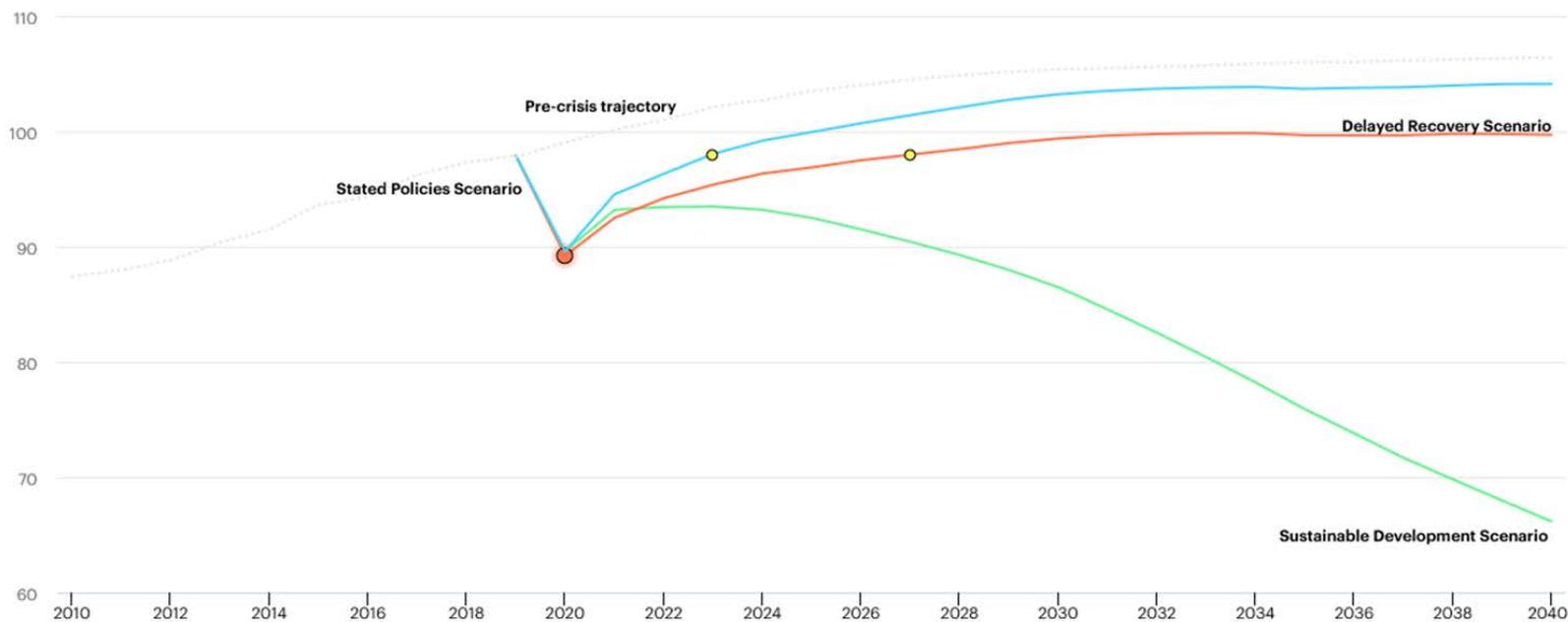


出典：IEA World Energy Outlook 2020

Information Center for Petroleum Exploration and Production

シナリオ別、世界の石油需要（2010～2040年）

Million b/d

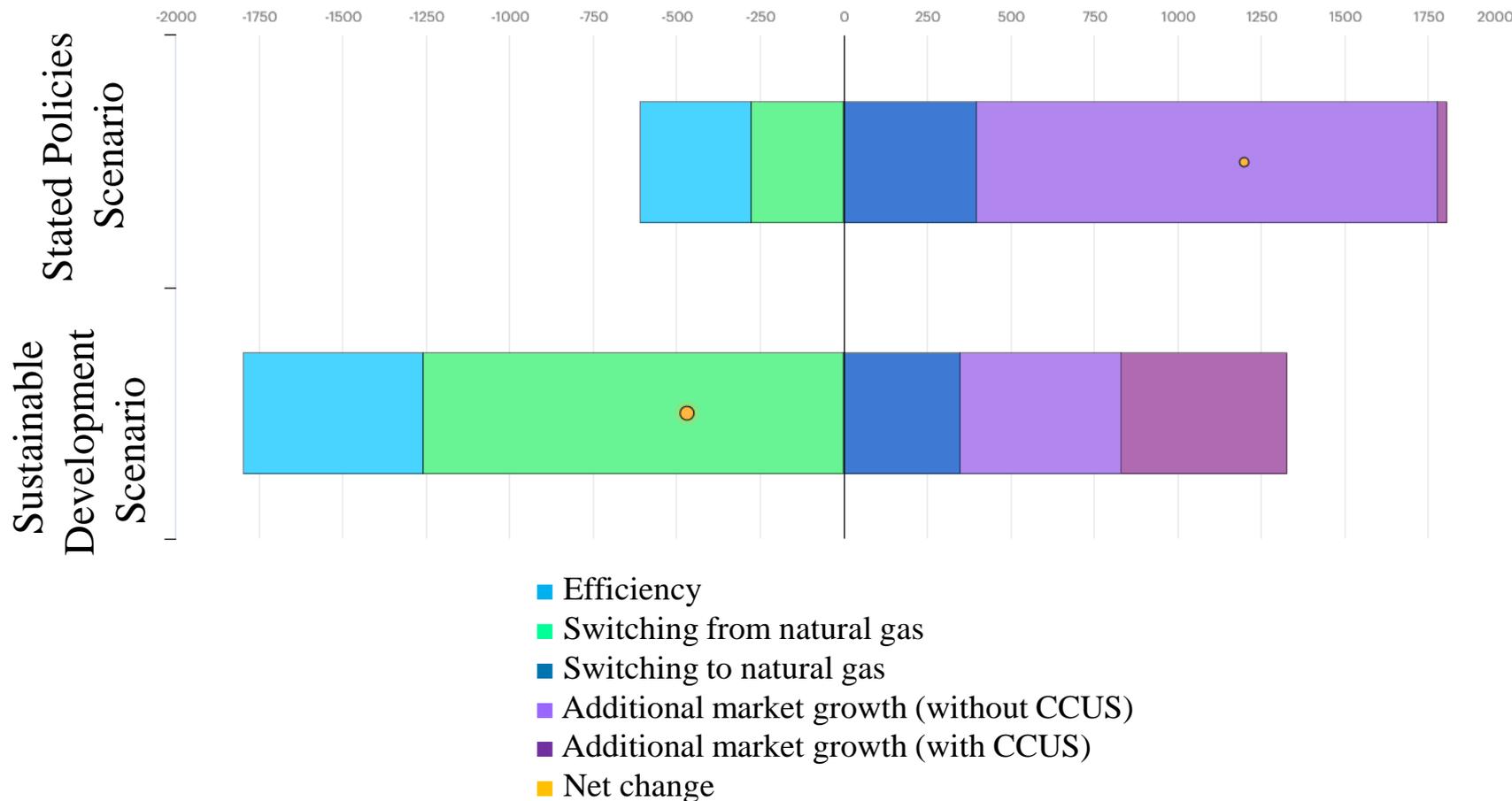


- Pre-crisis trajectory
- Stated Policies Scenario
- Delayed Recovery Scenario
- Sustainable Development Scenario
- Reaching 2019 levels

出典：IEA World Energy Outlook 2020

Information Center for Petroleum Exploration and Production

エネルギー政策と持続可能な開発シナリオによる2019-2040の天然ガス需要の変化



出典：IEA World Energy Outlook 2020

2020年に衛星によって抽出された天然ガスプロジェクトからのメタン漏洩

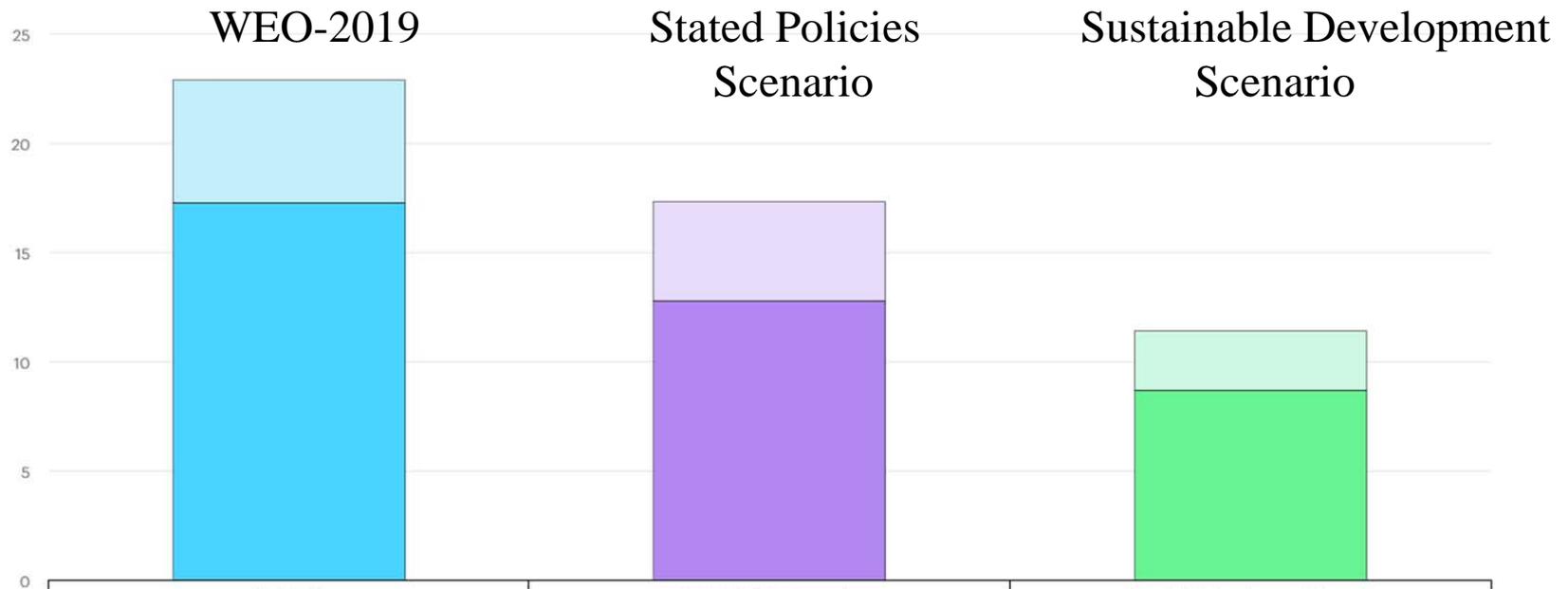


出典：IEA World Energy Outlook 2020

Information Center for Petroleum Exploration and Production

シナリオ別の2040年までの石油/天然ガス生産の推定現在価値

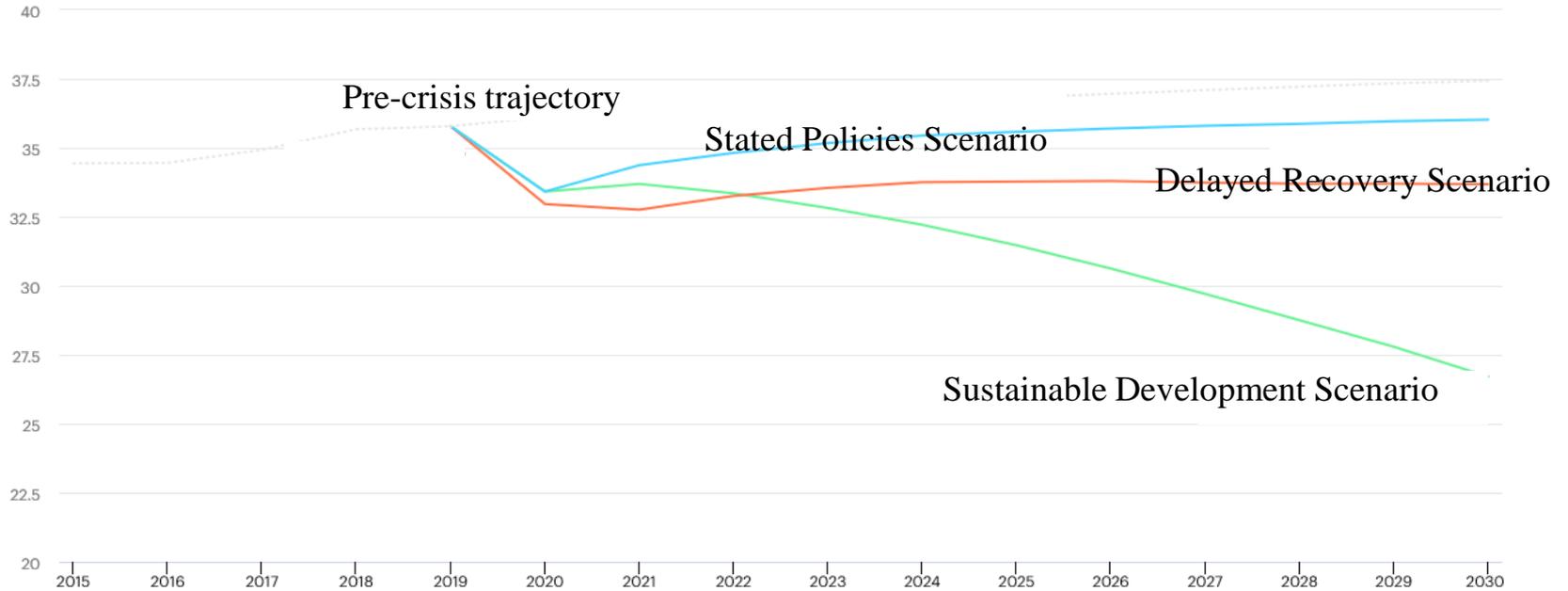
兆ドル



出典：IEA World Energy Outlook 2020

シナリオ別CO2排出量見通し

GtCO₂

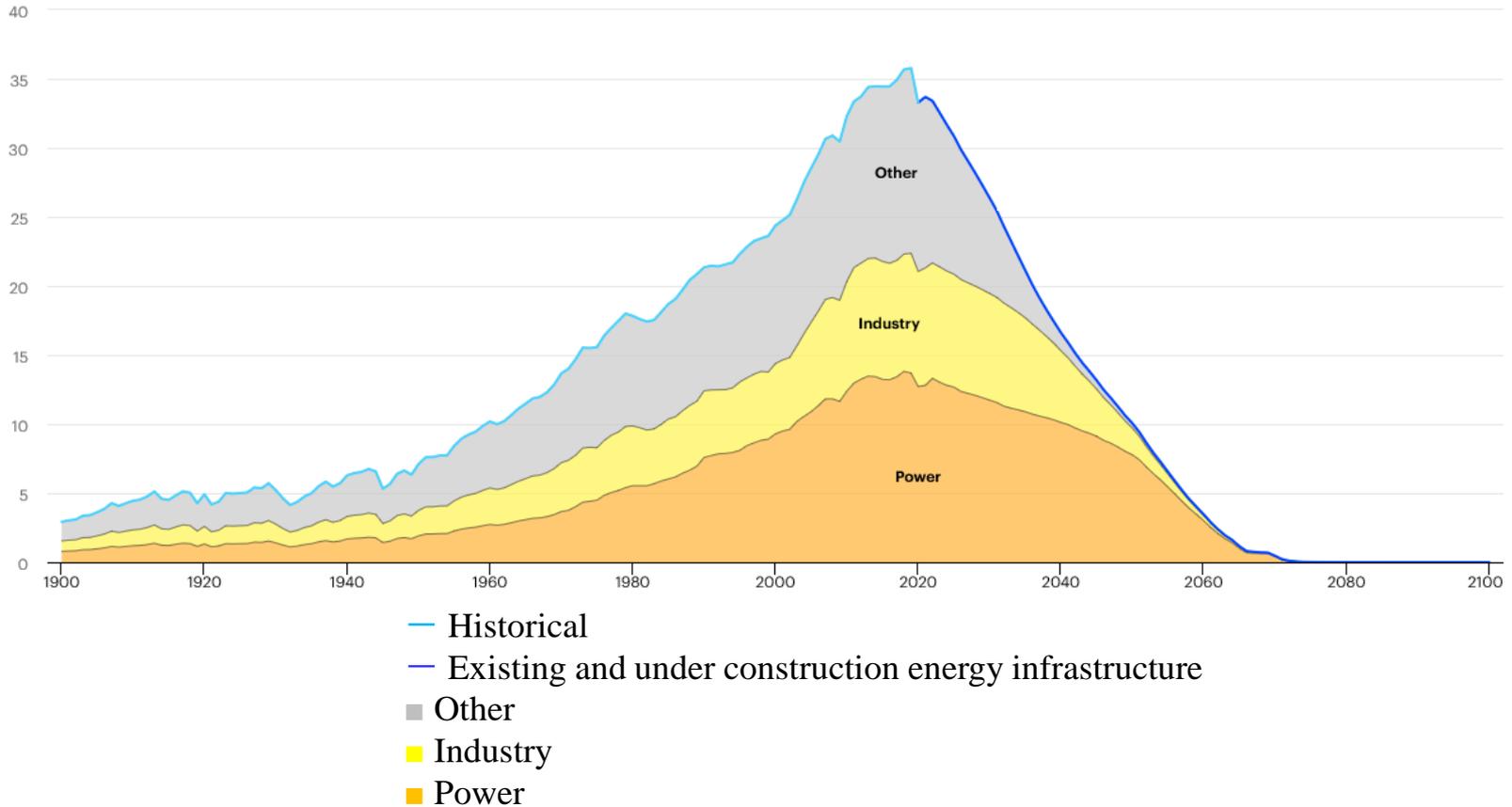


- Pre-crisis trajectory
- Stated Policies Scenario
- Delayed Recovery Scenario
- Sustainable Development Scenario

出典：IEA World Energy Outlook 2020

エネルギーインフラからのCO2排出量と予測排出量

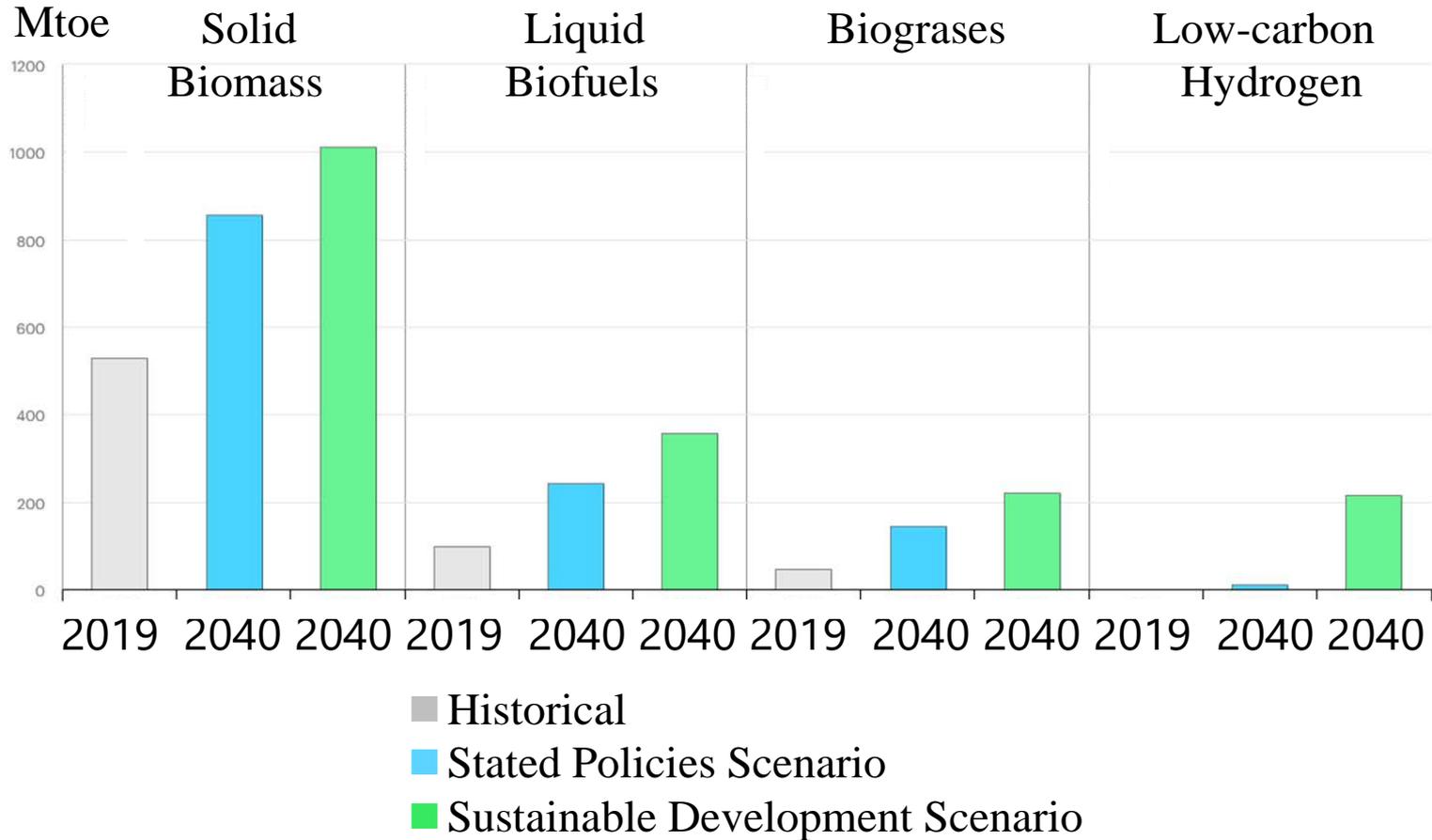
GtCO₂



出典：IEA World Energy Outlook 2020

Information Center for Petroleum Exploration and Production

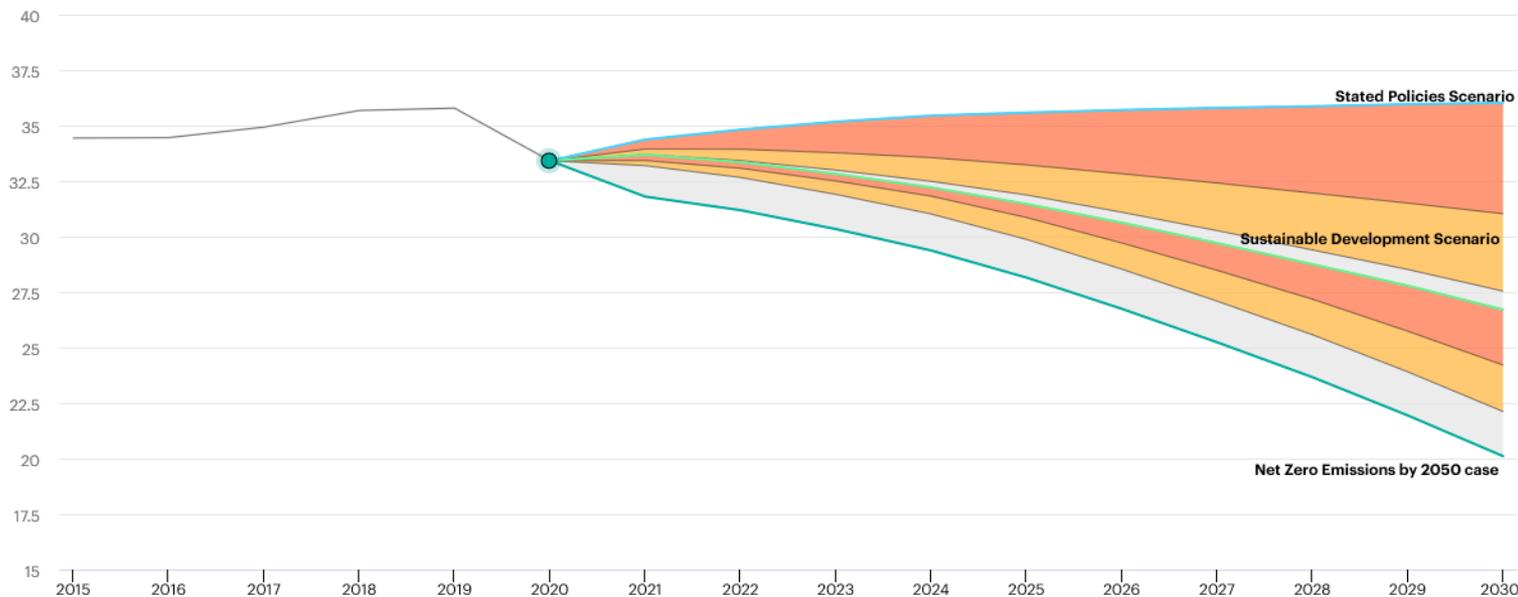
シナリオ別の世界の低炭素燃料供給



出典：IEA World Energy Outlook 2020

2015～2030年におけるエネルギー及び産業プロセスのCO2排出量と削減見通し

GtCO2



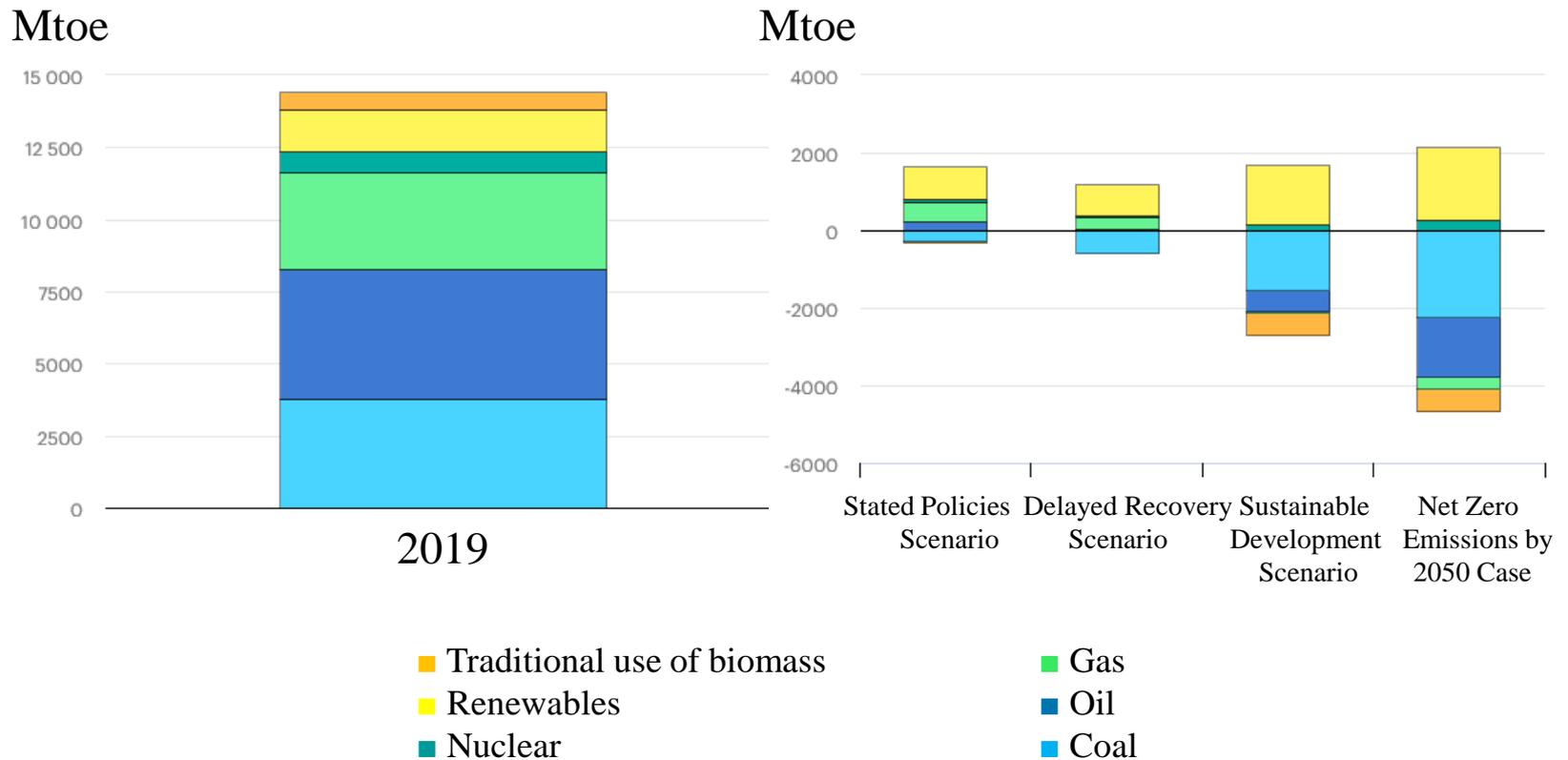
■ Behaviour
■ End-use
■ Power

— Stated Policies Scenario
— Sustainable Development Scenario
— Net Zero Emissions by 2050 case

出典：IEA World Energy Outlook 2020

Information Center for Petroleum Exploration and Production

2019年の燃料別一次エネルギー需要と 2030年でのシナリオ別比較

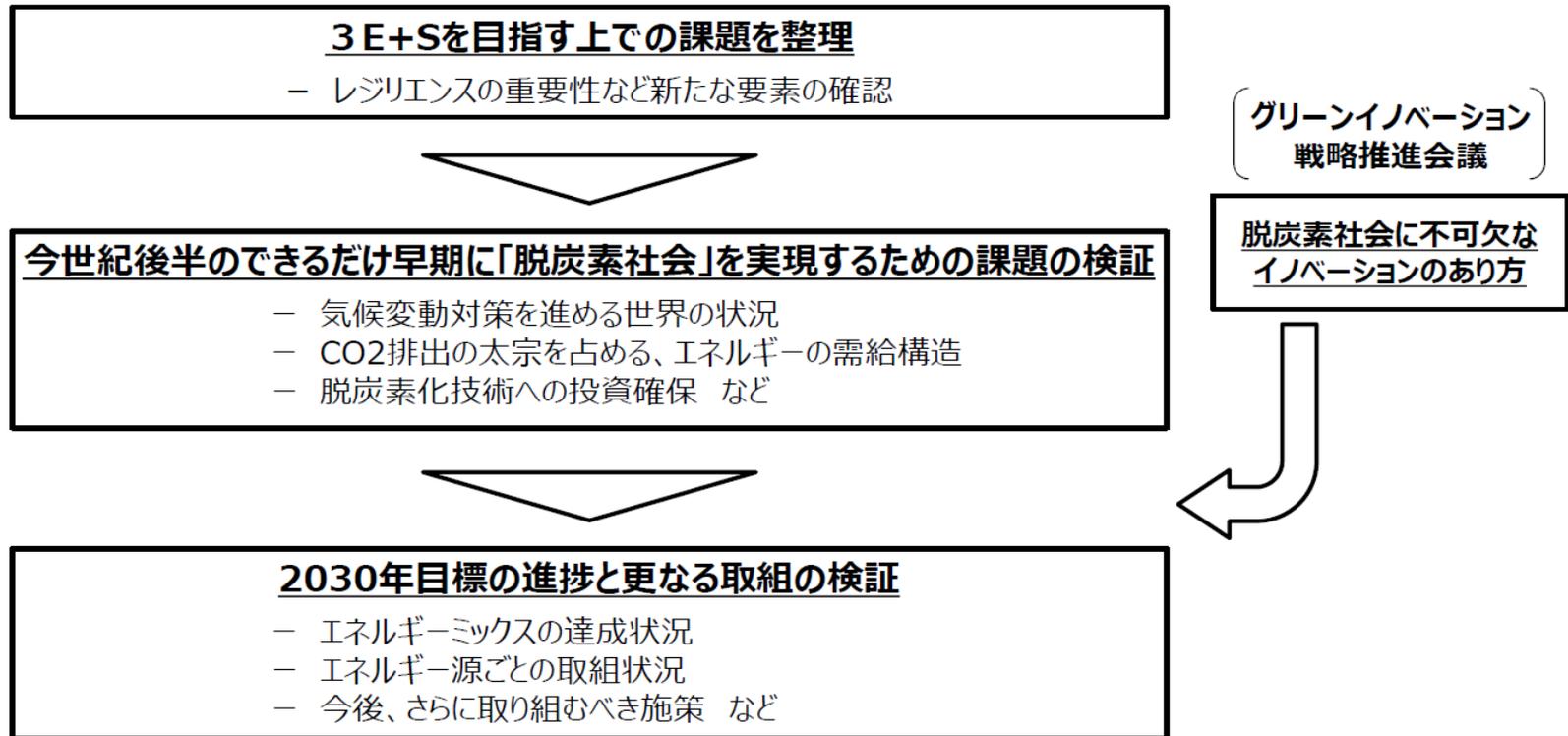


出典：IEA World Energy Outlook 2020



日本のエネルギー基本計画の見直し

日本の次期エネルギー基本策定に向けて



出展：METI

我が国のエネルギー政策の見直し（1）

- 2020年10月、政府は、現エネルギー基本計画（2018年7月閣議決定）の見直しを決定しました。
- 見直しの背景としては、温暖化対策及び脱炭素化に向けた世界的な技術間競争が激化していること。また、地政学的リスクが技術変化によって増幅されており、さらにエネルギーに関する国家間・企業間の競争が様々なところで本格化している状況変化を踏まえた見直しが必要となったとしています。
- 現計画では、長期安定した持続的・自立的なエネルギー供給により、国内経済の発展と国民生活向上及び世界の持続的発展へ貢献を目指すこととし、「3つのE（エネルギーの安定供給、経済効率性の向上、環境への適合）+S（安全性）」を「より高度な3E+S」の原則の下、以下の4つの目標を設定しています。

- ① 安全の革新を図ること
- ② 資源自給率に加え、技術自給率とエネルギー多様性の確保
- ③ 「脱炭素化」への挑戦
- ④ コスト抑制及び日本の産業競争力の強化

我が国のエネルギー政策の見直し（2）

- 本方針をもとに2030年に向け、2030年のエネルギーの姿を示した「エネルギーミックス」の確実な実現を目指すこととし、以下の取り組みを進めることとしています。
 - ① 再生可能エネルギー（再エネ）
 - ・ 主力電源とするため、低コスト化、「系統制約」の克服、不安定な太陽光発電等をカバーするための「調整力」確保。
 - ② 原子力発電（原発）
 - ・ 依存度をできるかぎり低減しつつ、安全最優先の再稼動及び使用済燃料対策等の施策を着実に実施。
 - ③ 石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料
 - ・ 資源の自主開発を促進し、高効率火力発電を有効活用していくとともに、災害リスクへの対応強化を図る。
 - ④ 省エネルギー（省エネ）
 - ・ 「改正省エネ法」（2018年6月成立）や支援策を一体化し徹底した省エネを進める。

我が国のエネルギー政策の見直し（3）

- 更に、2050年に向けては、日本が掲げている「2050年までに温室効果ガスの80%削減」という高い目標達成に向けて、「エネルギー転換」を図り、「脱炭素化」への挑戦を進めることとしています。
 - ① 再生可能エネルギー（再エネ）
 - ・ 経済的に自立し「脱炭素化」した主力電源化
 - ② 原子力発電（原発）
 - ・ 実用段階にある「脱炭素化」の選択肢のひとつであるが、社会的信頼の回復が不可欠
 - ・ 人材・技術・産業基盤の強化に着手し、安全性・経済性・機動性に優れた原子炉を追求、合わせてバックエンド問題解決に向けた技術開発を推進
 - ③ 石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料
 - ・ エネルギー転換の過渡期において必須であり、その確保に向け資源外交を強化。また、よりクリーンなガス利用にシフトし、非効率な石炭火力発電をフェードアウト
 - ④ 省エネルギー（省エネ）
 - ・ 各分野の技術革新による省エネの促進。
 - ・ 脱炭素化に挑戦するため、水素や蓄電池等の技術開発
 - ・ 「分散型エネルギーシステム」の構築と、地域開発の推進

我が国のエネルギー政策の見直し（4）

- 政府は、こうした中長期的なエネルギー政策実現に向け、
 - エネルギー転換及び脱炭素化につながるすべての選択肢に関して、官民協調の開発プロジェクトの立ち上げ
 - 国際連携ネットワークを形成する等の協力体制構築
 - 国内外でのエネルギー転換に対する投資促進
 - エネルギー産業の体力強化に向け、長期的な視点を持つ金融資本からのサポート確保

基本計画見直しの課題整理

1. 安全性 (Safety)

- あらゆるエネルギー関連設備の安全性確保
- 原子力は、安全性向上に向けた産業界全体の自主的安全対策が重要。

2. エネルギーの安定供給 (Energy Security)

- 不安定化する世界情勢を踏まえ、地政学的・地経学的リスクに対応。
- エネルギー自給率向上、資源の安定的かつ低廉な調達。
- COVID-19の影響を踏まえ、資源・エネルギーの選択に際し、サプライチェーンや技術自給率も考慮すべき。
- 自然災害やサイバー攻撃への耐性を確保し、ダムコン、早期復旧、代替設備確保に向けたエネルギー供給構造の構築が必要。

3. 経済効率性の向上 (Economic Efficiency)

- 徹底した省エネ等による電気料金、資源燃料費等の低減。
- 再生可能エネルギーの最大限導入と負担軽減。
- 安定供給の確保・脱炭素化による一定程度のコスト増を軽減するため、新たな技術・システム（導入途上の蓄電池・水素、今後の拡大が期待されるCCUS/カーボンリサイクルなど）のコスト抑制

4. 環境への適合 (Environment)

- 脱炭素社会の実現に向けたGHG削減とエネルギー需給両面からの更なる対応検討。
- エネルギー関連設備の導入・廃棄に際し、周辺環境への影響低減。

直近の日本政府の対応

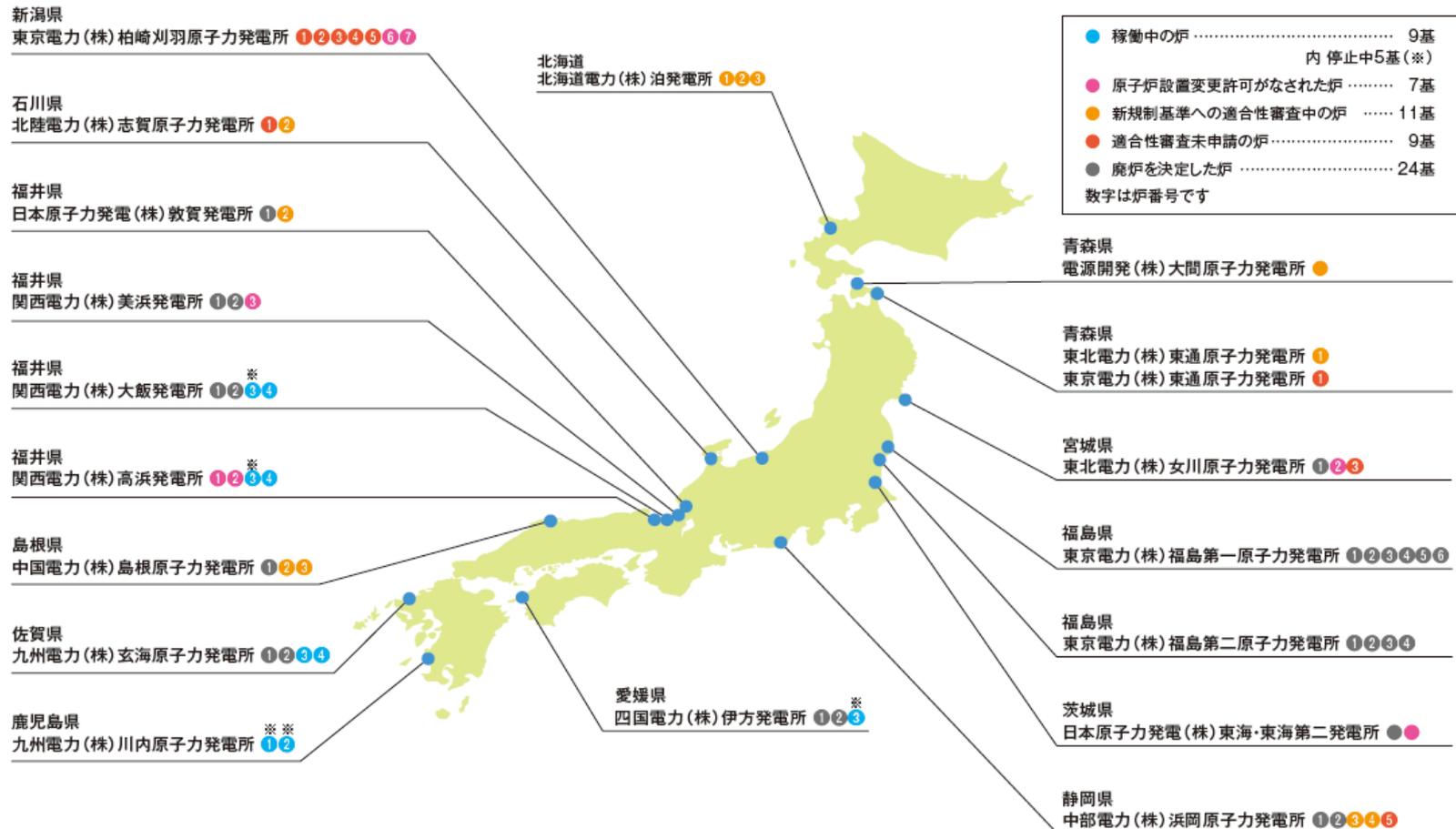
- 菅総理、2020年10月26日の所信表明で、2019年6月の2050年80%削減（G7発の言及）から2050年カーボンニュートラルの実現への転換を表明。
- 2020年12月4日、菅総理会見で脱炭素の議中革新を支援する2兆円の基金創設とデジタル化推進へ1兆円確保を表明。
- 政府筋からのリークで、2030年代（半ば？、2035年？）、自動車販売をEVに限定か！

我が国の原子力発電所の稼働状況

- 今日現在、国内で稼働している原子力発電所は、九州電力の玄海原発4号機（佐賀県玄海町）のみです。
- 東日本大震災後、国内の再稼働している原子力発電所は、3電力5原子力発電所の9基で、玄海原発4号機以外の状況は以下の通りです。

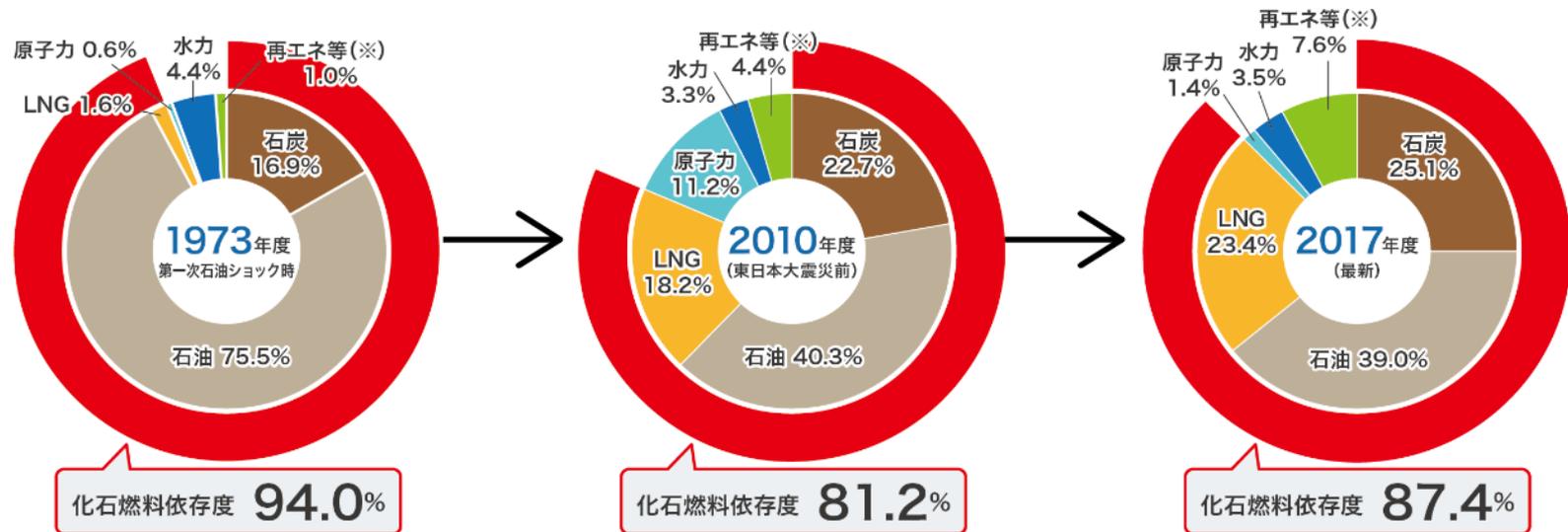
- * 関西電力大飯原発4号機： 定期検査で運転停止中。
- * 同上 大飯原発3号機： 配管交換等補修工事のため運転停止中。
- * 同上 高浜原発3、4号機： 特定重大事故等対処施設設置工事のため運転停止中。
- * 四国電力伊方原発3号機： 2020年1月、広島高裁により運転差し止め仮処分により運転停止中。
- * 九州電力川内原発1、2号機： 特定重大事故等対処施設設置工事のため運転停止中。
- * 同上 玄海原発3号機： 定期検査のため運転停止中。

我が国の原子力発電所の稼働状況



出展：工ネ百科

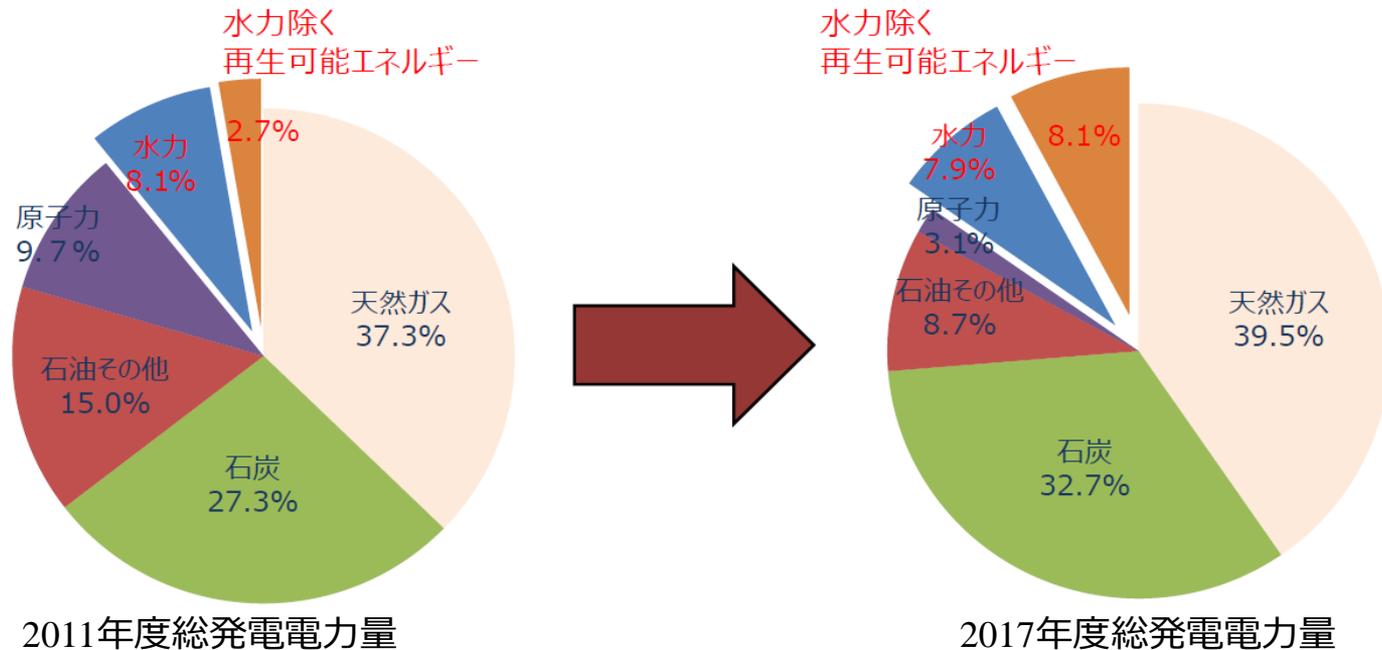
日本の一次エネルギー供給構成の推移



出典：METI「総合エネルギー統計」

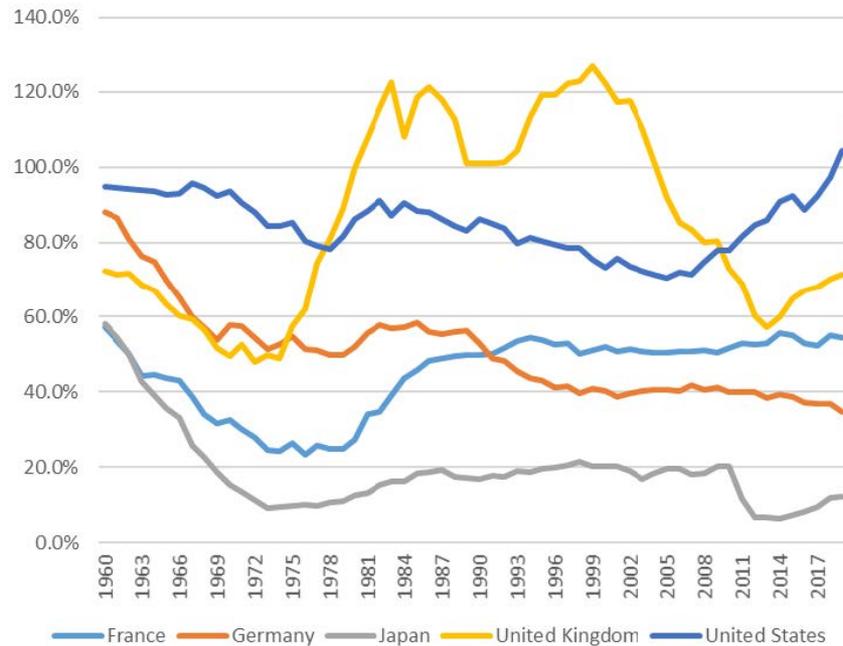
固定価格買取制度（Feed-in Tariff：FIT）

- 地球温暖化への対策や代替エネルギー源の確保及び環境汚染への対処等の一環として、主に再生可能エネルギー（もしくは、日本における新エネルギー）の普及拡大と価格低減の目的で用いられる制度で2012年7月に創設され、2017年4月に一部改正されました。



出典：METI「総合エネルギー統計」

世界主要国の一次エネルギー自給率の推移



【アメリカ】

- ✓ シェールガス、シェールオイル生産でほぼ全てのガス・石油需要を自給

【イギリス】

- ✓ 北海油田の石油や風力発電・原子力の拡大により高い自給率

【フランス】

- ✓ 電源構成に占める原子力発電の割合は高いものの、その他の資源は輸入に依存

【ドイツ】

- ✓ 高い再エネ普及、石炭の国内生産、原子力発電の利用から一定の自給率

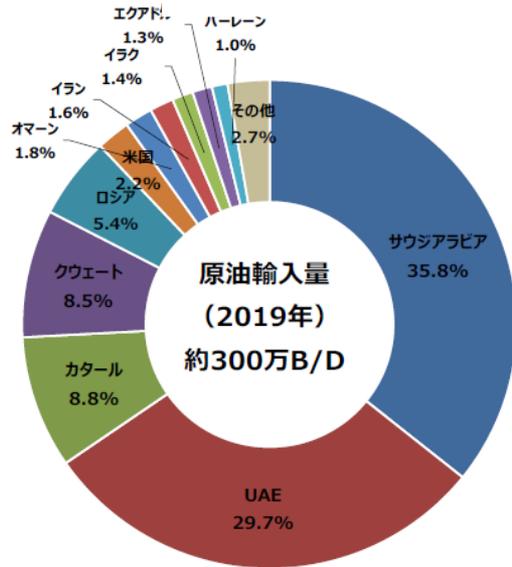
【日本】

- ✓ 化石資源をほぼ全て海外に依存、再エネの利用は拡大も原子力発電の利用が進まず、極めて低い自給率

出典：METI

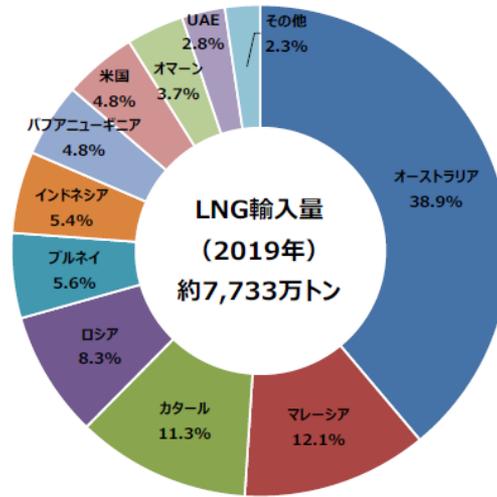
日本の化石燃料輸入先（2019年）

原油



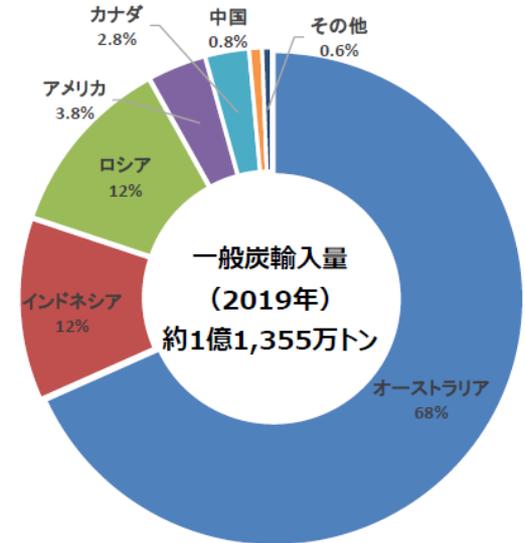
中東依存度:88.4%

天然ガス



中東依存度:88.4%

石炭



中東依存度:88.4%

出典：METI

中東地域で生じた不安定なアクシデント

【イラン・イラク周辺】

- ・ 2019年12月27日： イラク北bの軍事基地への砲撃で米国民1名死亡。
- ・ 2019年12月31日： 在イラク米国大使館への抗議行動。デモ参加者が外壁に放火。
- ・ 2020年1月3日： 米軍の空爆でソレイマニ・イラン革命ガード・コッズ部隊司令官らが死亡。
- ・ 1月8日： イラン革命ガードが、イラク駐留米軍基地に弾道ミサイル発射。
- ・ 4月22日： イラク駐留米軍基地/大使館近辺へのロケット攻撃
- ・ 6~7月： イラン軍事施設、核関連施設等で連続爆発事件発生。

【ホルムズ海峡周辺】

- ・ 2019年6月13日： 日本関係船舶含む2隻が被弾。
- ・ 7月19日： イランが英国タンカー拿捕と発表。
- ・ 9月27日： イランは同タンカー解放。
- ・ 11月8日： イランが功績不明無人機撃墜の発表。
- ・ 2020年4月15日： 米海軍は、得る者湾周辺でイラン革命ガードの船舶11隻がアラビア湾北部公海で米艦船6隻に挑発的行動。
- ・ 8月13日： 米中央軍が、イラン海軍がホルムズ海峡付近の公海でリベリア船籍のタンカーを5時間拿捕と発表。

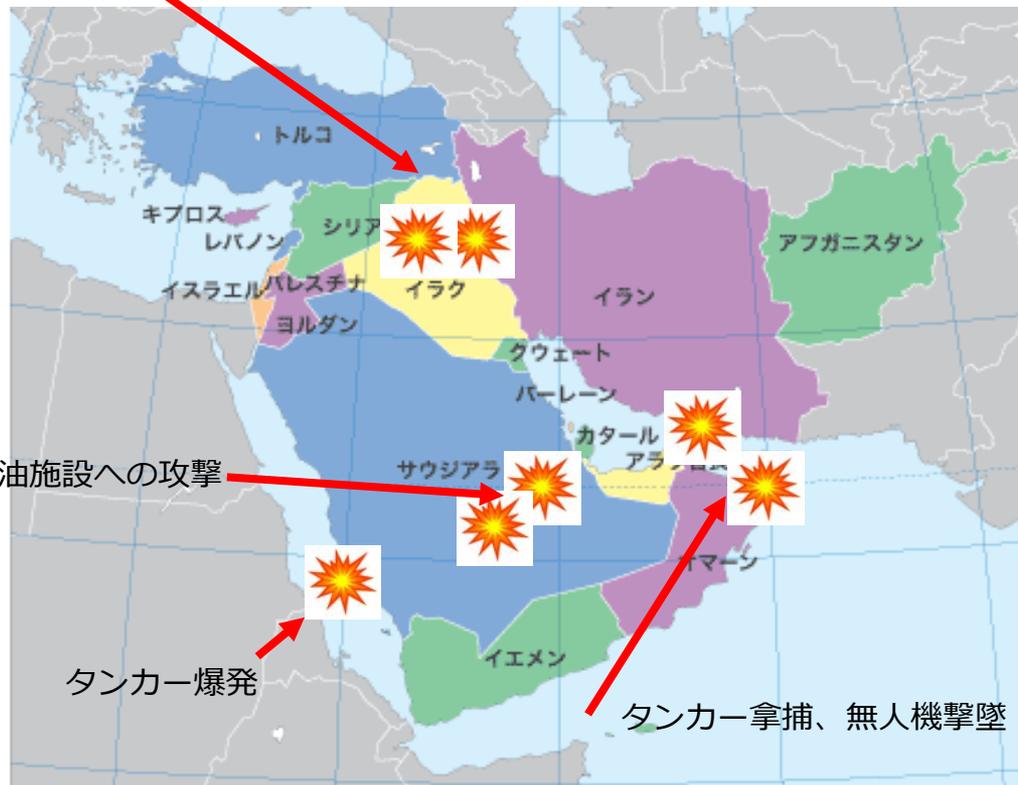
【その他】

- ・ 2019年9月14日： サウジ東部の石油施設（アブケイク、クライス）への攻撃発生。
- ・ 2019年10月11日： イランのタンカーがジッタ沖で爆発。

出典：METI、MOFA

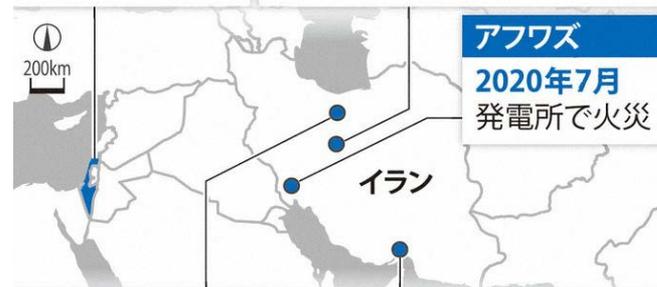
中東地域で近年生じたアクシデント

ソレイマニ司令官ら殺害、米軍基地他攻撃



イスラエルとイランのサイバー攻撃の応酬

イスラエル	ナタンツ
2020年4月 イランとみられるハッカー集団が水道システムを標的にサイバー攻撃	2009～10年 サイバー攻撃で遠心分離機約1000基が破壊される。米紙が米・イスラエルの攻撃と報道
	2020年7月 核関連施設で火災



パルチン 2020年6月 軍事施設のガス貯蔵タンクが爆発	シャヒドラジャイ港 2020年5月 物流をつかさどるコンピューターにサイバー攻撃。米紙はイスラエルによる攻撃と報道
------------------------------------	---

出典：METI、MOFA、毎日新聞

米国大統領選2020の影響

・ 大統領選挙2020の主要日程

- ・ 2020年 11月03日： 大統領選挙
- 12月14日： 選挙人投票
- ・ 2021年 01月06日： 連邦議会が投票結果確認
- 01月20日： 新第46代大統領就任式

・ 選挙結果 (as of November 14th, 2020, AFP)

- ・ The Associated Press (AP) の情報によれば、民主党のJoe Biden氏が、11月3日に実施された大統領選挙の結果、選挙人数で290/530人、得票率でも過半を制し、第46代大統領に就任する見通しとなった。

Joe Biden氏の主要政策（1）

- 外交
 - 「米国主導」の復活と同盟再構築
 - 中流層向け政策の充実
- 環境・エネルギー
 - 「パリ協定」への復帰
 - 2050年までの温室効果ガスの実質ゼロを目指す
 - 2兆ドルの気候変動対策、再エネ投資
 - 気候変動サミット開催、先進の誓約締結
- 経済
 - buy Americanによる国内経済復興
 - 1.3兆ドルのインフラ投資
 - 最低賃金：時給15ドル

Joe Biden氏の主要政策 (2)

- 医療
 - 医療保証制度「オバマケア」改革の推進
 - 医療保険料、自己負担などの軽減
 - WHO復帰
 - 全国民に無料ワクチン配布、マスク着用推進
- 移民問題
 - 非正規移民への市民権付与
 - イスラム諸国の入国制限解除
- 黒人政策
 - 住宅・医療の提供、黒人家庭支援
 - 犯罪、受刑者削減、薬物治療
- 司法改革
 - 司法改革のための超党派の国
 - 刑事司法改革の一層家委員会

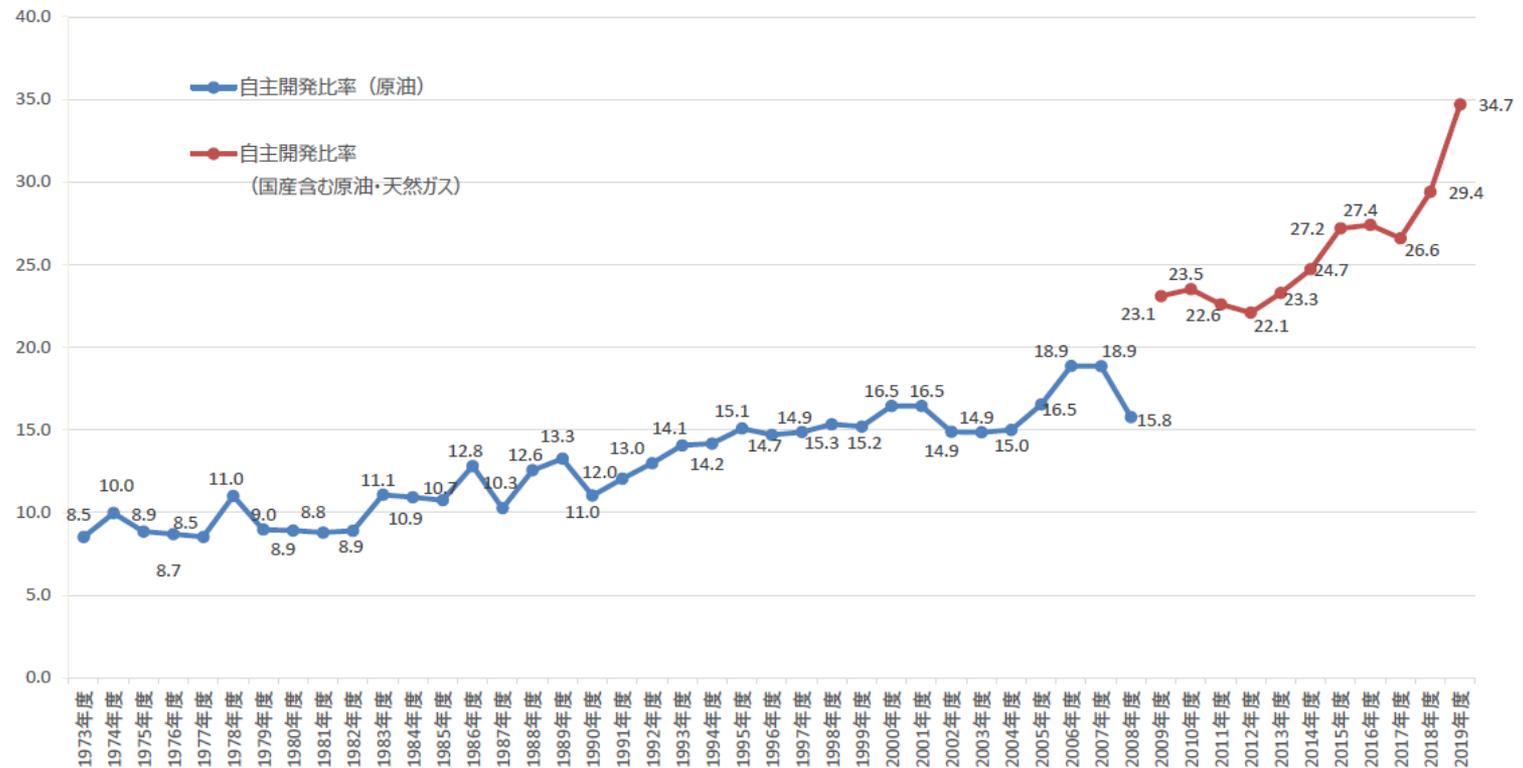
米国のエネルギー・外交政策の行方

- 米国は、気候変動対応に向け、エネルギー安全保障に焦点を絞り、欧州各国及び同盟国との関係の回復・再建、さらに新たな多国間枠組みの構築を目指すものと考えられますが、石油・天然ガス市場への直接的な介入は無いものとみられます。
- 米中関係については、これまでの経済競争（Economic Competition）から一転して協力関係の再構築を目指すものとなると考えられますが、現時点では、まだ米中の協力分野が何になるのか、また、アジア太平洋地域における連携再構築がどう展開するのか見えてきていません。
- 中東に関しては、米国の中東からの離脱と地域バランスの維持によって戦略的脅威の軽減を図ろうとしており、イランとの和解（核合意、弾道ミサイル等）が進み、包括的共同行動計画（JCPOA：Joint Comprehensive Plan of Actionにイランが合意する可能性が出てくると考えられます。

(参考) トランプ政権のエネルギー政策

- 気候変動行動計画や環境規制など、エネルギー開発に障害となってきた政策の廃止。
- 国有地での非在来資源開発（シェールオイル、シェールガス）の促進。
- クリーン・コール技術の活用と国内石炭産業の復活。
- OPEC諸国や米国と利害対立する諸国からのエネルギー供給削減
- 「国家環境政策法」運用規則の改正により資源開発やインフラ整備に関する環境規制を大幅緩和。
- 環境保護局（Environmental Protection Agency：EPA）の審査対象から気候変動を削除し、従来の大気、水の保護といった限定的審査に。

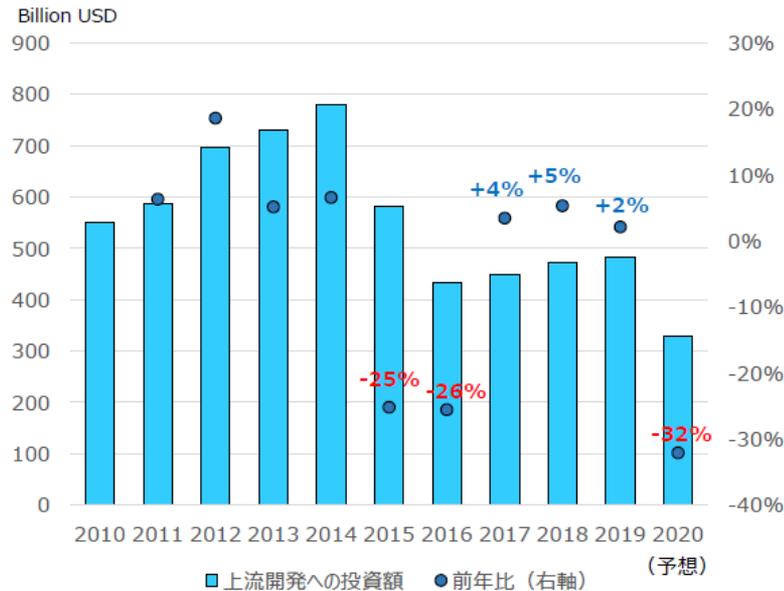
石油の自主開発比率推移



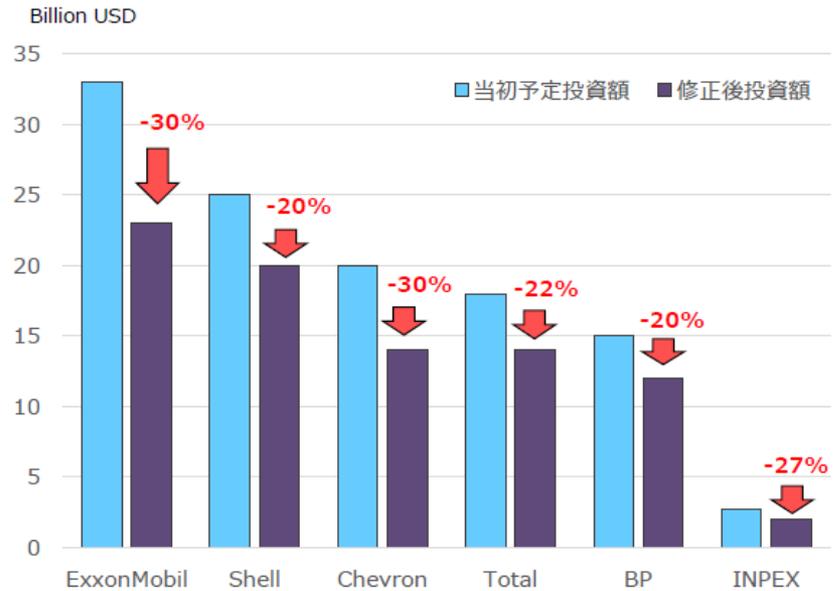
出典：METI

世界の石油開発投資の推移

世界の石油開発投資

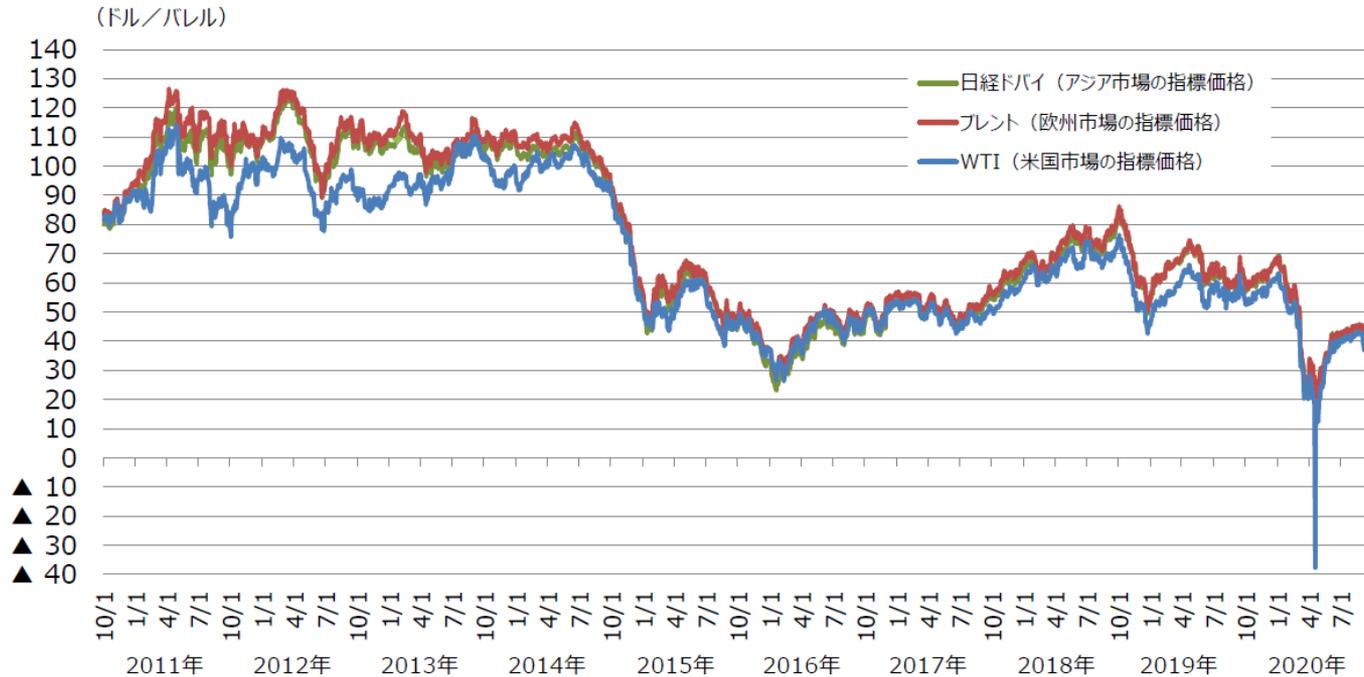


国際石油企業の対2019年比2020年投資額



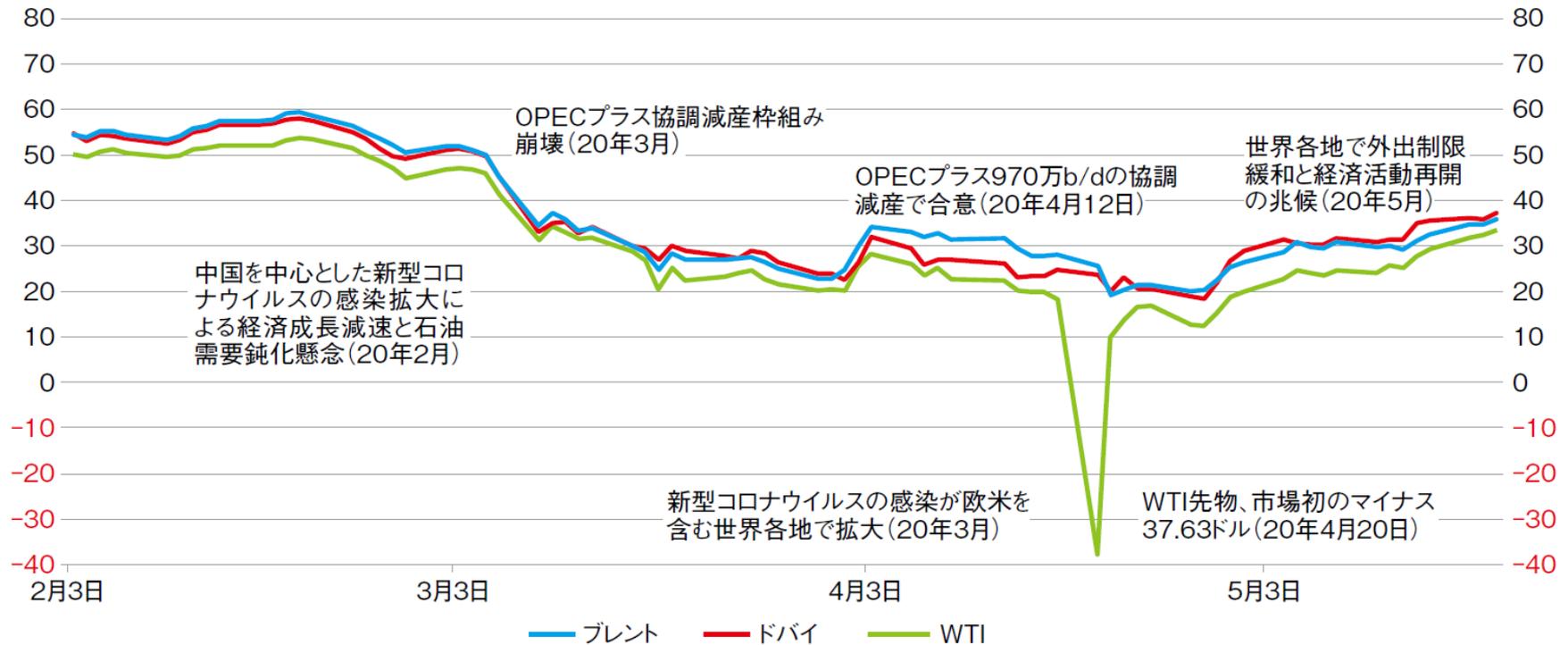
出典：METI

石油価格の推移



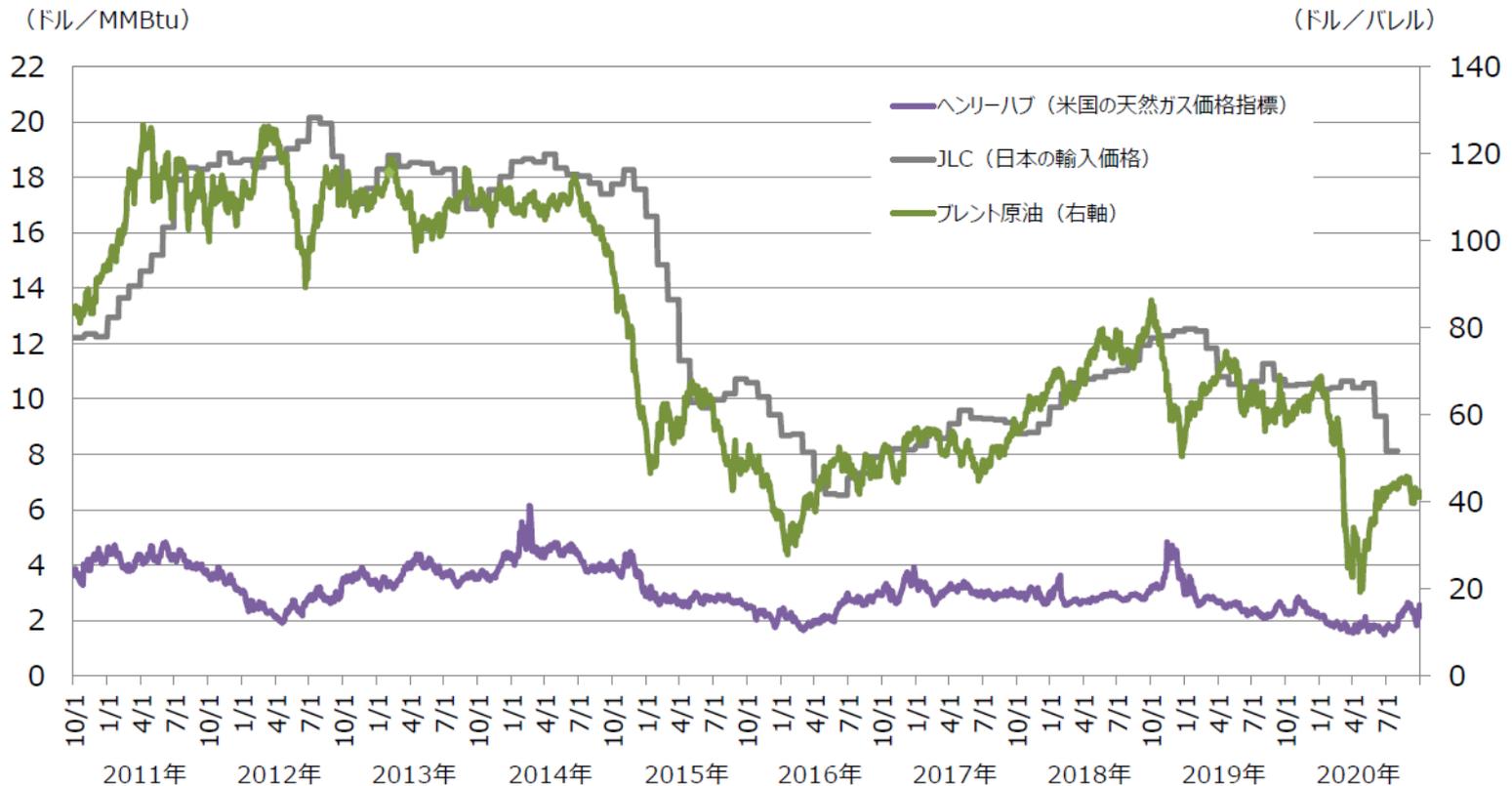
出典：METI

石油価格の推移（2020年）



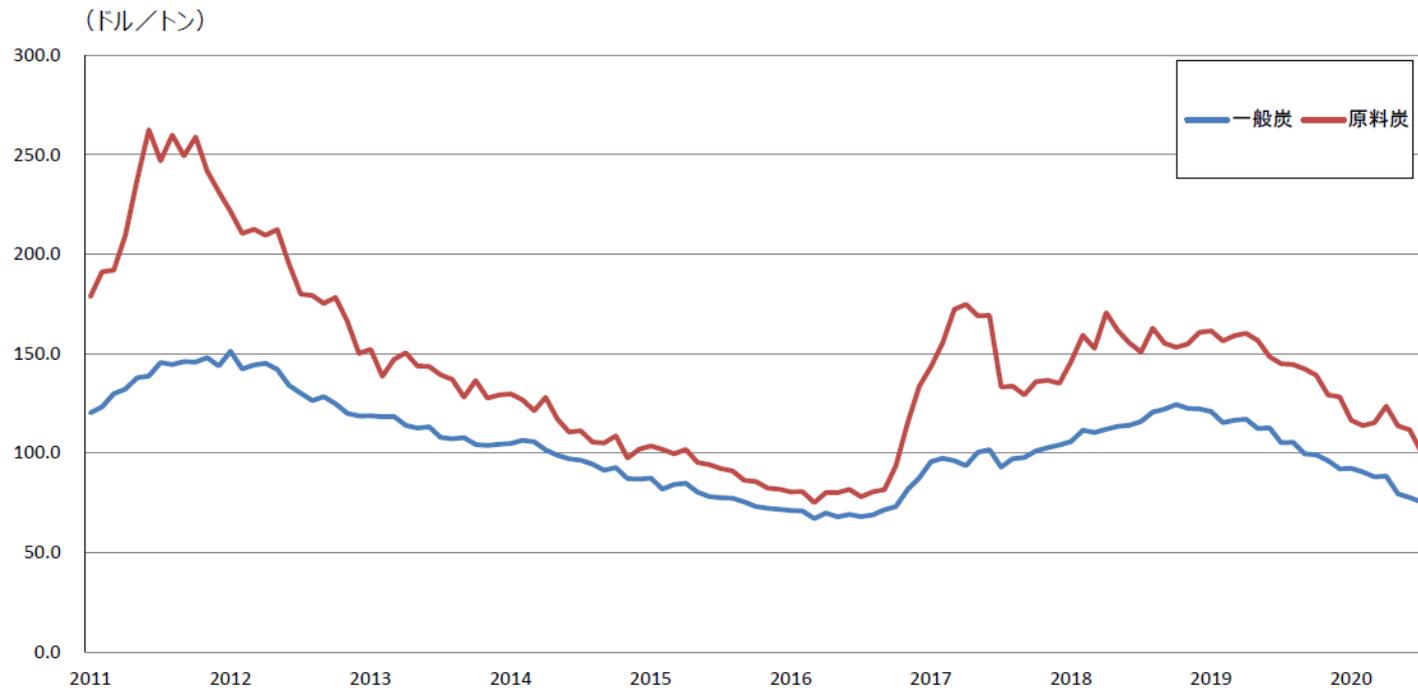
出典：JOGMEC

天然ガス価格の推移



出典：METI

石炭価格の推移



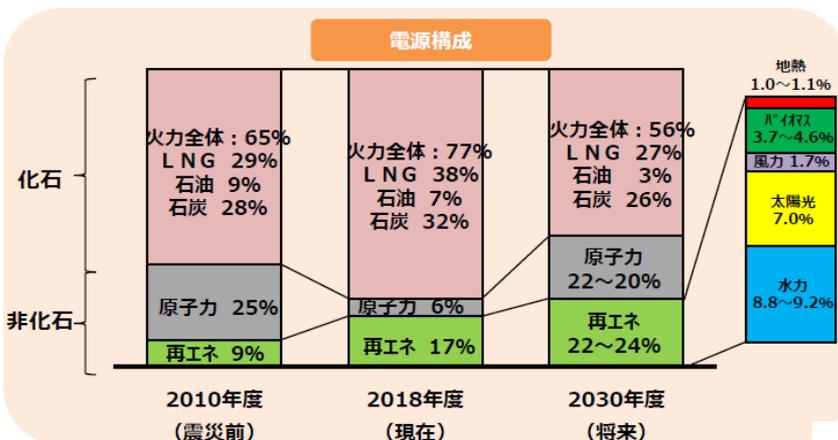
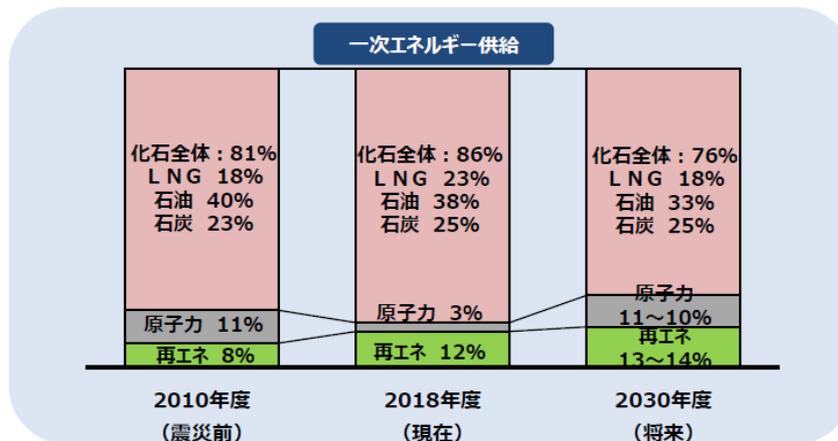
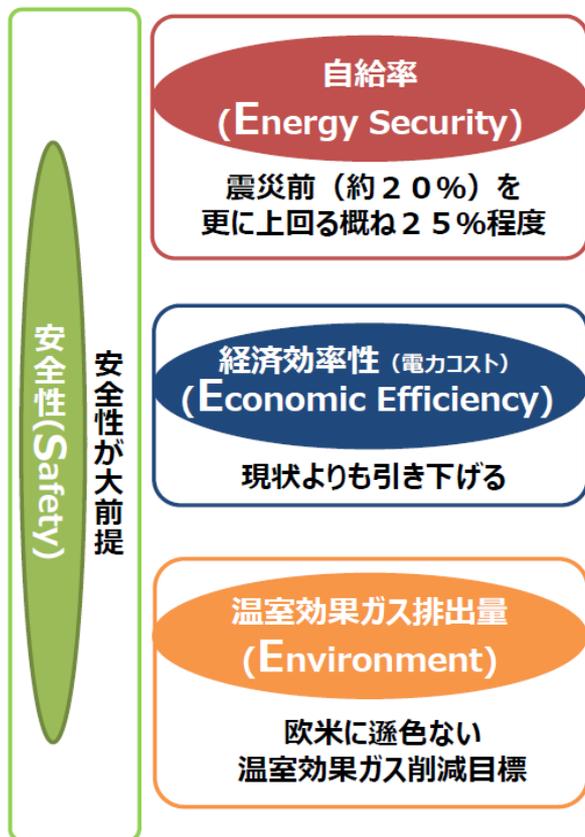
出典：METI

まとめ

- 資源のない我が国のこれまでの成長を支え、今後の未来を果たすためには、エネルギー資源の効率的な利用とその安全、安定かつ低廉な確保が必須になります。
- 他方で、世界を取りまく気候変動問題への対応も必須であり、温暖化を抑制し、脱炭素、ネットゼロの実現を図って行くためには、技術開発を含め様々な取り組みが必要です。
- 我が国は、2011年に東日本大震災を経験し、エネルギー問題に新たな大きな課題を突き付けられました。
- さらに今年に入って、COVID-19の世界的感染拡大により、人類の存続に大きな試練が与えられ、新たな社会生活様式を余儀なくされています。
- 現在、世界経済の低迷によって、一時的にGHG排出が抑制され、再生エネルギーの導入や、電気自動車をはじめとする電化が急速に進んでいますが、今後のエネルギー情勢を考えていくうえで、改めて、安全で安定かつ効率的な、現実的な経済性をとものった社会作りが必要です。
- 本日は、短い時間の中での限られた情報提供でしたが、皆様の問題意識に少しでも参考になれば幸いです。

(参考) 2030年の一次エネルギー供給と電源構成

< 3E+Sに関する政策目標 >



出典：METI

本日の講演の主要引用情報

METI :

- 第5次エネルギー基本計画（2018.07.03）：https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf
- エネルギー基本計画の見直しに向けて（2020.10.13）：<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/>
- エネルギー白書2020（2020.06.05）：<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2020html/>
- 新国際資源戦略（2020.03.30）：<https://www.meti.go.jp/press/2019/03/20200330009/20200330009-1.pdf>

MOFA

- 外交青書2020（2020.10.21）：https://www.mofa.go.jp/mofaj/fp/pp/page22_1003299.html

IEA

- World-Energy Outlook-2020（2020.10.）：<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

BP統計 :

- 2019BPエネルギー統計：https://www.bp.com/content/dam/bp/country-sites/ja_jp/japan/home/%E3%83%8B%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%B9/pressrelease/documents/2019/2019.06.11.pdf
- BP Energy Outlook 2020：<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook.html>

第52回雲南懇話会

ご清聴ありがとうございました。

本日のプレゼンテーションに関連して
お尋ね等ありましたら、以下にご連絡願います。

一般財団法人石油開発情報センター
事務局長 多田裕一
E-mail:tada-h@icep.or.jp
[Tel:03-4520-8663](tel:03-4520-8663)
Mobile:080-3489-7544