

事務局説明資料

令和6年6月17日
資源エネルギー庁

本日の議題

- 基本政策分科会におけるこれまでの議論で、次期エネルギー基本計画の策定に向け、国際情勢の変化に関する指摘が多くあったことから、海外のエネルギーや気候変動に関連する政策動向、ビジネスや国民理解の実態などについて、本日は有識者からのヒアリングを実施する。
- ヒアリングを行う有識者に対しては、以下の内容について説明を依頼。
 - ロシアによるウクライナ侵略や気候変動、DXの進展等のエネルギー情勢の変化による国際的な動向、ビジネス環境・投融資への影響
 - 国際エネルギー市場や海外のエネルギー・環境関連産業の実態、今後の課題と見通し
 - 海外企業や研究機関による脱炭素イノベーションに関する取組状況、投融資動向
 - 各国がカーボンニュートラルに向けて引き続き野心的な目標を維持しながら、どのように多様かつ現実的なアプローチへ転換しているか（EUと構成国の対応状況などを含む。）
 - 海外における企業・国民の意識への影響や行動変容
 - 上記を踏まえた、今後の我が国のエネルギー政策への示唆・提言 等
- 有識者からの説明を踏まえて、質疑・議論をお願いしたい。

今後の検討の進め方について

- 本年度内をめどとする次期エネルギー基本計画の改定に向けては、GX実行会議や産構審・中環審合同会合をはじめ、関連する審議会における議論や国内外の情勢に応じて、多面的かつ柔軟に検討を行っていくことが必要である。現時点において想定している論点は以下の通り。
 - DXやGXの進展等による電力需要増加の可能性
 - 海外情勢や企業の実組動向（カーボンニュートラルに向けた多様かつ現実的な対応）
 - 脱炭素電源の拡大に向けた現状と課題（再エネ、原子力、系統・蓄電池等）
 - 安定供給の現状と課題、火力の脱炭素化の在り方（水素・アンモニア・CCS含む）
 - 重要鉱物・次世代燃料を含む資源確保戦略、経済安全保障
 - 需要側のGX（エネルギー政策と産業政策・立地政策の一体的検討、トランジションファイナンス等）、省エネの現状と課題
 - 電力システム改革・エネルギー事業環境整備
 - コスト面からの検証（電源別・システム全体でのコストの検証含む）
 - GX2040を踏まえた将来のエネルギーの姿（エネルギーミックス含む） 等
- 次期エネルギー基本計画の策定に際しては、できるだけ多様なステイクホルダーや様々な世代の意見をお聞きする観点から、産業界、消費者、労働者などの関係団体や有識者へのヒアリングなどを交えながら、検討を進めていくこととしたい。

参考資料

- GX2040ビジョンに向けて、①エネルギー、②GX産業立地、③GX産業構造、④GX市場創造のフレームワークに沿って、以下の論点について集中的に議論。

I. エネルギー

- エネルギーが産業競争力を左右する中、**強靱なエネルギー供給を確保**するための方策
 - DXの進展により、**電力需要増加の規模やタイミングの正確な見通しが立てづらい**状況下における
 - 投資回収の予見性が立てづらい脱炭素電源投資を促進**
 - 将来需要を見越してタイムリーに電力供給するための送電線整備**
 - 世界の状況も踏まえ、**水素・アンモニアなどの新たなエネルギーの供給確保**
 - トランジション期における、**化石燃料・設備の維持・確保**

議論の方向性

- 脱炭素電源の更なる活用のための事業環境整備
- 大口需要家やデータセンターなどの「脱炭素産業ハブ」も踏まえた送電線整備 等
- 水素・アンモニア供給拠点、価格差に着目した支援プロジェクトの選定 等
- LNGの確保や脱炭素火力への転換加速 等

II. GX産業立地

- 脱炭素電源、送電線の整備状況や、新たなエネルギーの供給拠点等を踏まえた**産業立地のあり方**

- 脱炭素エネルギー適地・供給拠点や、地方ごとのGX産業集積のイメージを示し、投資の予見可能性向上 等

III. GX産業構造

- 中小企業を含め、**強みを有する国内産業立地の推進**や、次世代技術による**イノベーションの具体化、社会実装加速の方策**
- 経済安全保障上の環境変化を踏まえ、**同盟国・同志国各国の強みを生かしたサプライチェーン強化のあり方**

- 国際競争を勝ち抜くための、官民での大胆・実効的な国内投資・イノベーション促進の実行
- 鉄などの多排出製造業の大規模プロセス転換や、ペロブスカイト太陽電池などの大型プロジェクトを集中支援
- 経済安全保障上の環境変化を踏まえた同盟国・同志国との連携などサプライチェーン強化（大胆な投資促進策による戦略分野での国内投資促進） 等

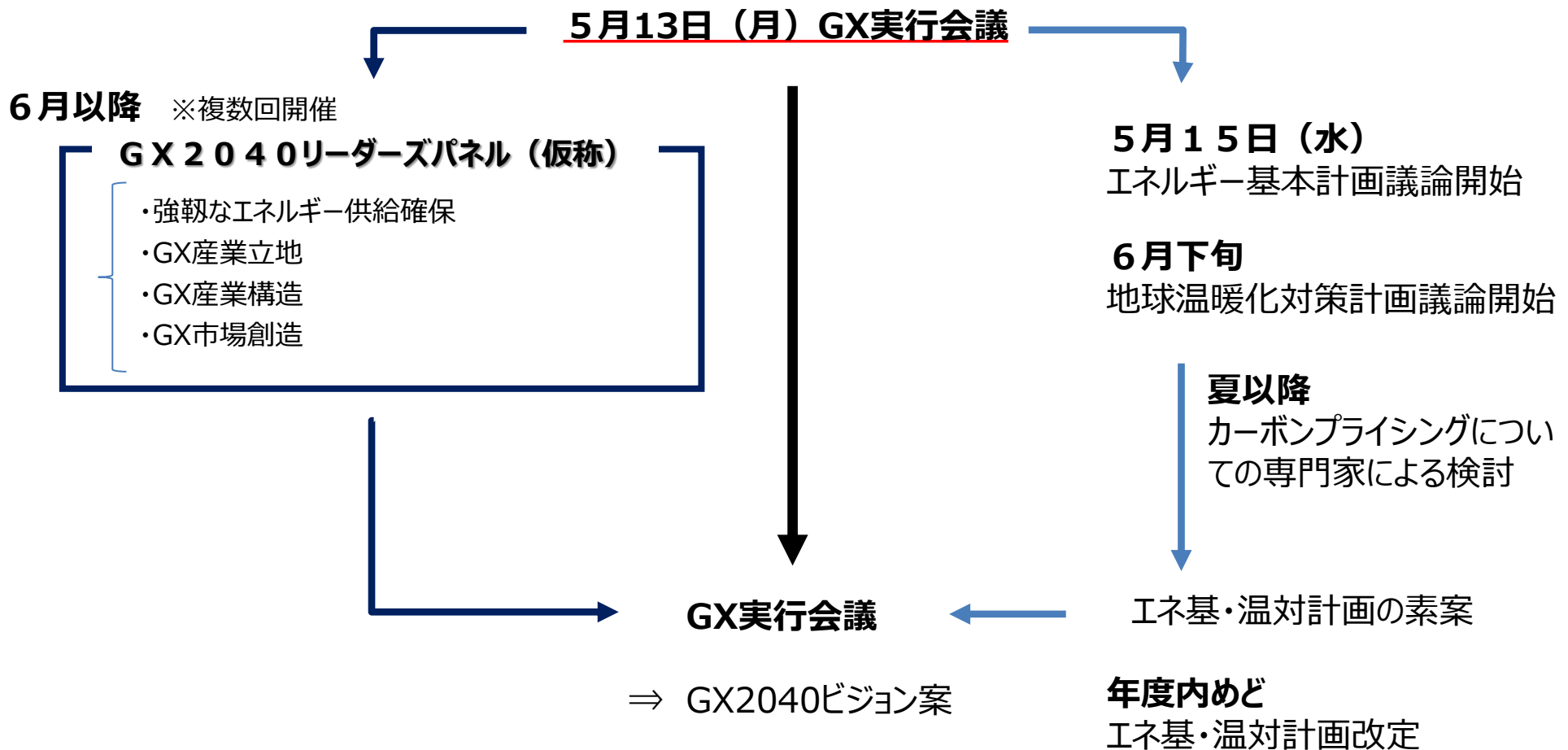
IV. GX市場創造

- カーボンプライシングの詳細制度設計を含めた**脱炭素の価値が評価される市場造り**

- 排出量取引制度を法定化（26年度から参加義務化）GX価値の補助制度・公共調達での評価、AZECなどと連携したCO2計測やクレジット等のルール作りを通じた市場創造 等

- 今後、これらの論点について、**6月以降『GX2040リーダーズパネル（仮称）』を開催し、有識者から見解を聴取**。それを踏まえて**GX2040ビジョンにつなげる**。
- こうした議論も踏まえ、**エネルギー基本計画・地球温暖化対策計画の見直しや、カーボンプライシングの制度設計**につなげていく。

イメージ



第11回GX実行会議 岸田総理大臣発言（2024年5月13日）

この会議では、これまで10回にわたり、エネルギー政策を大きく転換していくための新しい仕組みを議論してきました。

成長志向型カーボン・プライシング、150兆円の官民GX投資、脱炭素電源の拡大を始め多くの提言を頂き、法律、予算、税制、市場、国際認証などの形で一つ一つ答えとして、現実動く仕組みを示してきました。

本日から、議論を再開し、GX2.0の検討を始めることといたします。GX1.0として形にしたいろいろな仕組みを発展させて、2050年カーボンニュートラルに至る最大の難所を、一步一步登っていく。そのために、官民で共有する脱炭素への現実的なルートを示す。これがGX2.0の目的です。

政府は、3年おきに、一定の前提を置いて、エネルギーの総供給と総需要を突き合わせたエネルギー基本計画と地球温暖化対策計画を策定し、脱炭素への道筋としてきました。来春には、この二つの計画を改定することになっています。

しかしながら、政治・経済・社会・技術、あらゆる面で、世界が安定期から激動期へと入りつつある中で、単一の前提ありきでエネルギーミックスの数字を示す手法には限界があります。

前提自体を自らが有利な方向にどう変えていくか、そして、前提の急変に即応する柔構造をどう備えていくかが、より一層重要になっています。

具体例を二つあげます。

AI（人工知能）技術をあらゆる産業で活用していくため、一か所数千億円の投資と、原発数基分の脱炭素電力を必要とするAIデータセンター構想が今年になって次々と発表されています。経済安全保障の重みが増す中で、AIデータセンターの国内立地の成否は、産業全体の競争力や雇用構造を左右いたします。局所的に、短期間で、高品質の脱炭素電源を供給するというミクロの電力供給能力がマクロの経済の成長力に大きな影響を与えるこれまでに例がない事態です。

そして、石油や石炭の新規開発からのダイベストメントの加速。専門家による10年後の原油価格の見通しも60ドルから150ドルまで様々です。中東情勢などによるエネルギー価格の激しい変動から、産業や消費者の生活をどう守るか。激変緩和補助金は緊急避難にすぎません。激しい価格変動が常態化する中で、過度な化石燃料依存から脱却するためのカーボン・プライシングの活用、あるいは、長期の脱炭素電源への投資促進、そしてトランジション期における戦略的な予備電源の確保などの検討が必要です。

このように、GX2.0では、産業構造、産業立地、技術革新、消費者行動といった経済社会全体の大変革と脱炭素への取組を一体的に検討し、2040年を見据えたGX国家戦略として統合していく中で、官民が共有する脱炭素への現実的なルートを示すものにしたいと考えています。

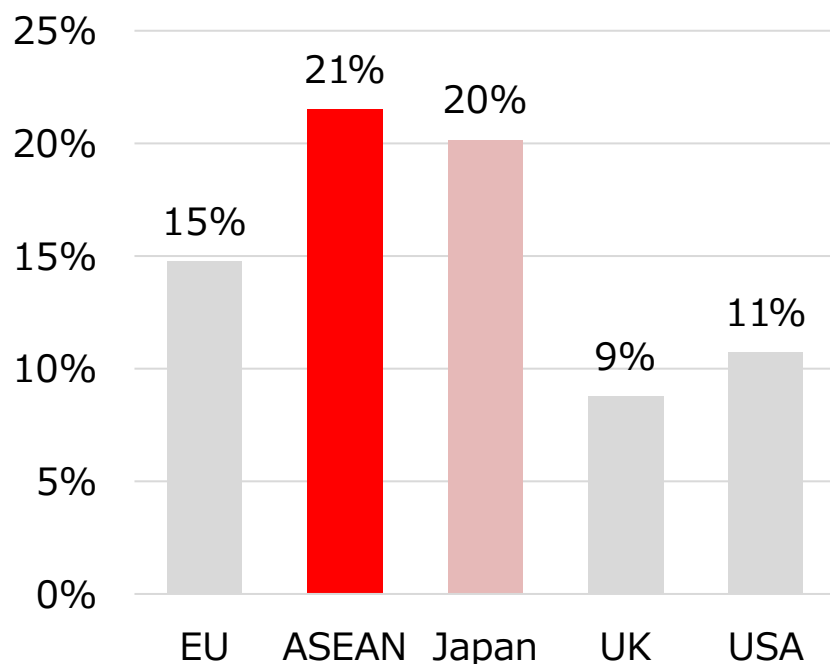
齋藤GX担当大臣におかれては、まず各界の幅広い有識者の意見を伺うために、GX2040リーダーズ・パネルを設置しGX国家戦略のための論点整理を進めるところから始めてください。

本会議の皆様におかれても、引き続き御指導、御協力をお願い申し上げます。

ASEANの産業部門の脱炭素化の意義

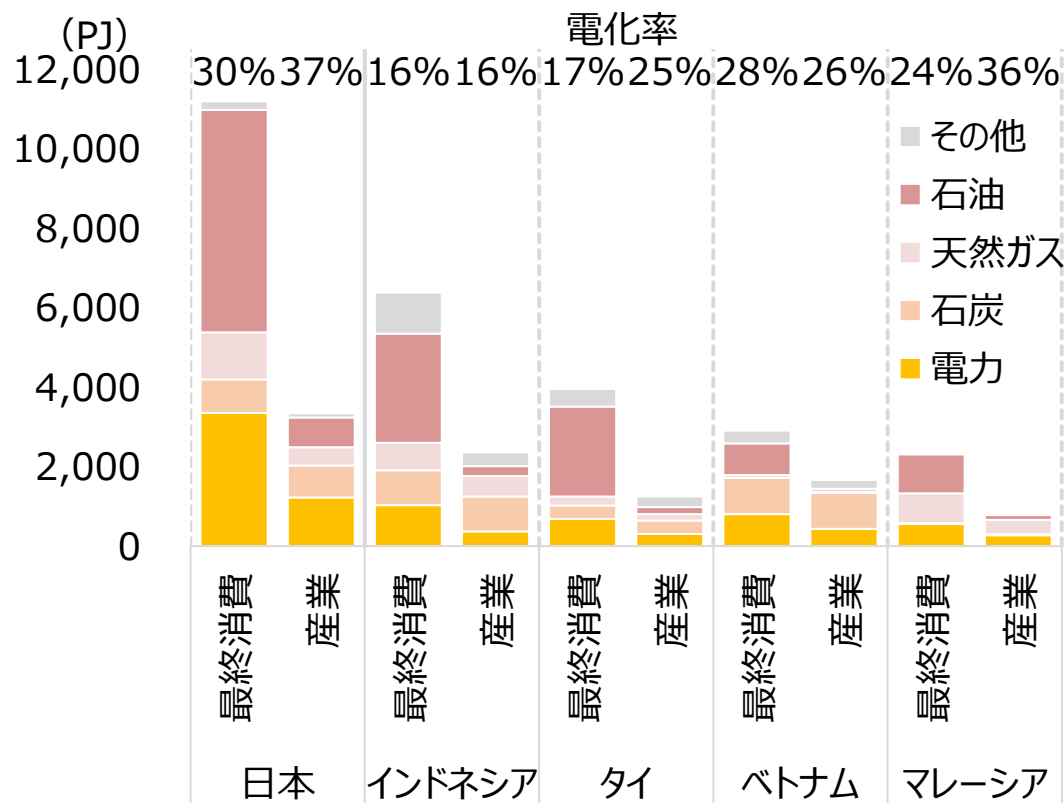
- ASEANは日本と同様、**GDPに占める製造業の割合が高く、世界の製造業の拠点。**
- 今後、成長力を維持・強化しながら、脱炭素化を進める上で、**脱炭素化が困難な産業部門の電化促進などは日本と共通の課題。**
- 質の高い世界のものづくりを支えるためにも、**日・ASEAN連携でGXの取組を進めることが不可欠。**

GDPに占める製造業の割合



(出所) United Nations Basic Data Selection (2021)

ASEANの最終エネルギー消費と電化率



(出所) IEA "World Energy Balances" (2021)

日本のGXをアジアの成長・脱炭素化につなげる（AZEC構想）

- 日本のGXの取組は、**アジアの脱炭素化×成長につながり得るもの**。**AZECの取組はその架け橋**。
- 再エネ・マイクログリッド、水素等サプライチェーン、次世代自動車、家庭・産業の省エネ技術など、幅広い分野で、各国の事情・ニーズに応じて様々なプロジェクトを形成し、成長と排出削減の二兎を追うためのルールメイキング（国際標準化等）も推進。
- さらなる協力の加速に向け、昨年12月にAZEC首脳会合を開催。

再エネ・マイクログリッド

地理的状況に応じた再エネ・マイクログリッド・蓄電池・ペロブスカイト太陽光の導入拡大

(例)ベトナム：タンロン工業団地のゼロエミッション化

関係企業：住友商事、日本工営等

JBICの支援により屋根置き太陽光発電の導入拡大。蓄電池導入に向け事前調査を実施中。



（資料）住友商事株式会社

次世代燃料

EV、水素等や、バイオ燃料といった多様な技術の活用

(例)オーストラリア：水素を製造し、液化して日本に輸送

関係企業：HySTRA*（川崎重工、岩谷産業、シェルジャパン）

*技術研究組合CO2フリー水素サプライチェーン推進機構

液化水素の海上輸送技術を世界に先駆けて確立。製造から輸送までのサプライチェーンを構築。



（資料）川崎重工業株式会社

省エネ関連技術

家庭部門、産業部門での、ヒートポンプなど日本の省エネ技術やGHG可視化技術の導入促進

(例)タイ：GHG排出量の算定および可視化

関係企業：ゼロボード、SENA Development

組織やビルのGHG排出量の算定や可視化を進めるとともに、脱炭素ソリューションも提供。



Zeroboardによる排出量算定・可視化

（資料）株式会社ゼロボード

● 野心的な見通しが実現した場合の3E

➤ エネルギーの安定供給(Energy Security)

エネルギー自給率(*1) ⇒ **30%程度** (旧ミックス : おおむね25%程度)

➤ 環境への適合(Environment)

温室効果ガス削減目標のうち**エネルギー起源CO2**の削減割合 ⇒ **45%程度** (旧ミックス : 25%)

➤ 経済効率性(Economic Efficiency)

①コストが低下した再エネの導入拡大や②IEAの見通し通りに化石燃料の価格低下(*2)が実現した場合の**電力コスト**

⇒ 電力コスト全体 **8.6~8.8兆円程度** (旧ミックス : 9.2~9.5兆円) (*3)

kWh当たり **9.9~10.2円/kWh程度** (旧ミックス : 9.4~9.7円/kWh) (*4)

*1 資源自給率に加え、サプライチェーンの中でコア技術を自国で確保し、その革新を世界の中でリードする「技術自給率」(国内のエネルギー消費に対して、自国技術で賄えているエネルギー供給の程度)を向上させることも重要である。

*2 世界銀行やEIA(米国エネルギー情報局)は、直近の見通しにおいて、化石燃料の価格が上昇すると見込んでいる。

*3 発電コスト検証WGを踏まえ(IEA「World Energy Outlook 2020」の公表済政策シナリオ(STEPS)の値を採用)、FIT買取費用、燃料費、系統安定化費用についてそれぞれ約5.8~6.0兆円、約2.5兆円、約0.3兆円と試算(系統安定化費用には変動再エネの導入に伴う火力発電の熱効率低下による損失額及び起動停止コストのみ算入。実際の系統の条件によって増加する可能性がある。)。

*4 「電力コスト」÷「発電電力量から送電によるロス等を除いた電力需要量」により機械的に算出。電気料金とは異なる。実際の電気料金は、託送料金なども含まれ、また、電源の稼働状況、燃料価格、電力需要によって大きく左右されるため正確な予測は困難。

2030年の電源別発電コスト試算の結果概要

均等化発電原価(LCOE)は、標準的な発電所を立地条件等を考慮せずに新規に建設し所定期間運用した場合の「総発電コスト」の試算値。政策支援を前提に達成すべき性能や価格目標とも一致しない。

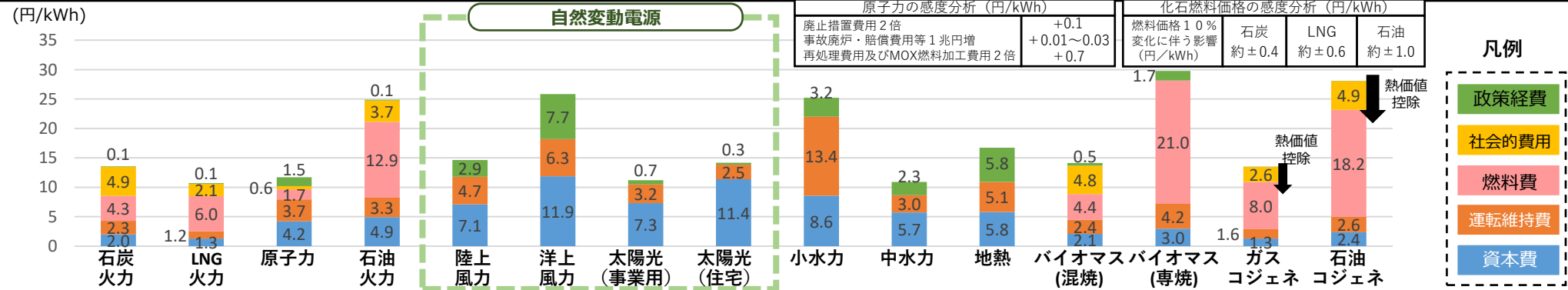
2021年9月
発電コスト検証WG報告書より抜粋

- 各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置かといった、**2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料**とする。
- 2030年に、新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算。**
(既存の発電設備を運転するコストではない)。
- 2030年のコストは、燃料費の見通し、設備の稼働年数・設備利用率、太陽光の導入量などの**試算の前提を変えれば、結果は変わる。**
- 事業者が**現実に発電設備を建設**する際は、ここで示す**発電コストだけでなく、立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断**される。
- 太陽光・風力（自然変動電源）の大量導入により、火力の効率低下や揚水の活用などに伴う費用が高まる**ため、これも考慮する必要がある。
この費用について、今回は、系統制約等を考慮しない機械的な試算（参考①）に加え、**系統制約等を考慮したモデルによる分析も実施し、参考として整理**（参考②）。

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	石油火力	陸上風力	洋上風力	太陽光（事業用）	太陽光（住宅）	小水力	中水力	地熱	バイオマス（混焼、5%）	バイオマス（専焼）	ガスコジェネ	石油コジェネ
発電コスト(円/kWh) ※()は政策経費なしの値	13.6～22.4 (13.5～22.3)	10.7～14.3 (10.6～14.2)	11.7～ (10.2～)	24.9～27.6 (24.8～27.5)	9.8～17.2 (8.3～13.6)	25.9 (18.2)	8.2～11.8 (7.8～11.1)	8.7～14.9 (8.5～14.6)	25.2 (22.0)	10.9 (8.7)	16.7 (10.9)	14.1～22.6 (13.7～22.2)	29.8 (28.1)	9.5～10.8 (9.4～10.8)	21.5～25.6 (21.5～25.6)
設備利用率	70%	70%	70%	30%	25.4%	33.2%	17.2%	13.8%	60%	60%	83%	70%	87%	72.3%	36%
稼働年数	40年	40年	40年	40年	25年	25年	25年	25年	40年	40年	40年	40年	40年	30年	30年

(注1) 表の値は、今回検証で扱った複数の試算値のうち、上限と下限を表示。将来の燃料価格、CO2対策費、太陽光・風力の導入拡大に伴う機器価格低下などをどう見込むかにより、幅を持った試算としている。例えば、太陽光の場合「2030年に、太陽光パネルの世界の価格水準が著しく低下し、かつ、太陽光パネルの国内価格が世界水準に迫っていくほど急激に低下するケース」や「太陽光パネルが劣化して発電量が下がるケース」といった野心的な前提を置いた試算値を含む。

(注2) グラフの値は、IEA「World Energy Outlook 2020」(WEO2020)の公表済政策シナリオの値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコスト。



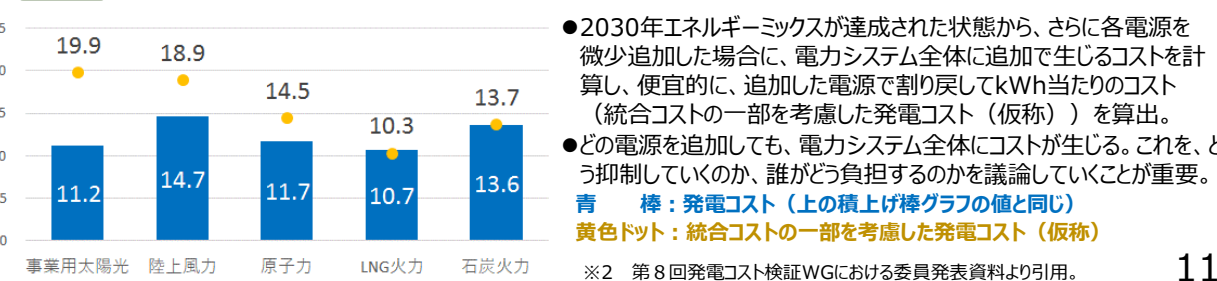
参考① 電源立地や系統制約を考慮しない機械的な試算（2015年の手法を踏襲）

「系統が日本全国で大幅に増強され、日本全体で電力需給が瞬時に調整される」前提を置いてもおお生じる追加費用（火力効率低下や揚水活用等の費用）追加費用として試算。

自然変動電源の導入量・割合※1	生じる追加費用
1450億kWh（15%）程度	年間8,470億円
1850億kWh（20%）程度	年間1兆1,580億円
2350億kWh（25%）程度	年間1兆4,780億円

※1 検証時点では、洋上風力の時間変動実データが得られないため、洋上風力の追加費用の計算には、陸上風力の諸元を流用した。

参考② 電源立地や系統制約を考慮した、モデルによる分析・試算（委員による分析※2）



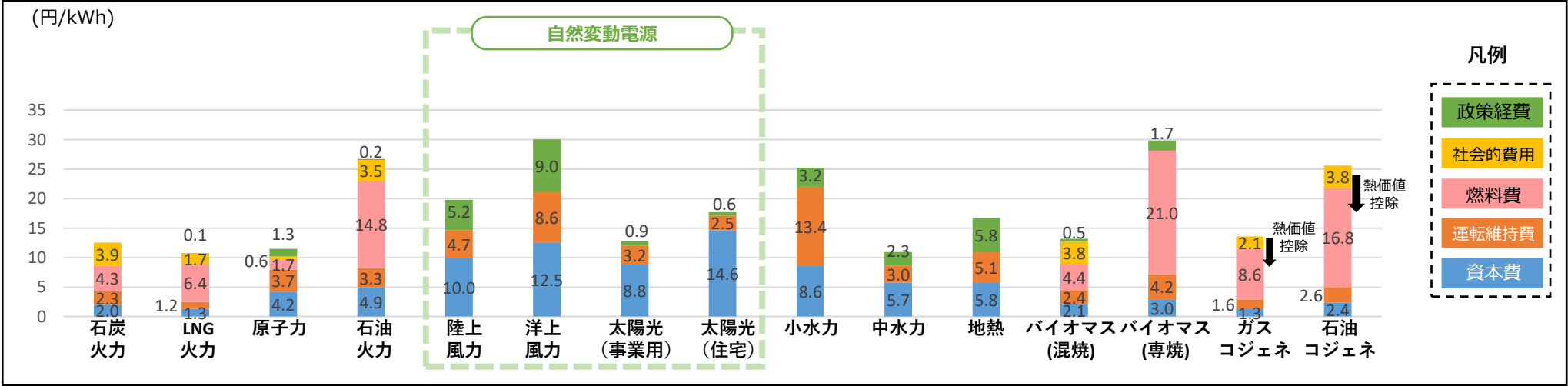
2020年の電源別発電コスト試算の結果概要

均等化発電原価(LCOE)は、標準的な発電所を立地条件等を考慮せずに新規に建設し所定期間運用した場合の「総発電コスト」の試算値。政策支援を前提に達成すべき性能や価格目標とも一致しない。

- 1. 各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかといった、2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料とする。
- 2. 2020年に、新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算。
(既存の発電設備を運転するコストではない)。
- 3. 事業者が現実に発電設備を建設する際は、ここで示す発電コストだけでなく、立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断される。

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	石油火力	陸上風力	洋上風力	太陽光(事業用)	太陽光(住宅)	小水力	中水力	地熱	バイオマス(混焼、5%)	バイオマス(専焼)	ガスコジェネ	石油コジェネ
発電コスト(円/kWh) ※()内は政策経費なしの値	12.5 (12.5)	10.7 (10.7)	11.5～ (10.2～)	26.7 (26.5)	19.8 (14.6)	30.0 (21.1)	12.9 (12.0)	17.7 (17.1)	25.3 (22.0)	10.9 (8.7)	16.7 (10.9)	13.2 (12.7)	29.8 (28.1)	9.3～10.6 (9.3～10.6)	19.7～24.4 (19.7～24.4)
設備利用率	70%	70%	70%	30%	25.4%	30%	17.2%	13.8%	60%	60%	83%	70%	87%	72.3%	36%
稼働年数	40年	40年	40年	40年	25年	25年	25年	25年	40年	40年	40年	40年	40年	30年	30年

(注1) グラフの値はIEA「World Energy Outlook 2020」の公表済政策シナリオの数値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコストを使用。



原子力の感度分析 (円/kWh)	
廃止措置費用2倍	+ 0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+ 0.01~0.03
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+ 0.7

化石燃料価格の感度分析 (円/kWh)			
燃料価格10%の変化に伴う影響 (円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.6	石油 約±1.0

(注2) OECD (2020) 「Projected Cost of Generating Electricity 2020」等を参考にして試算