

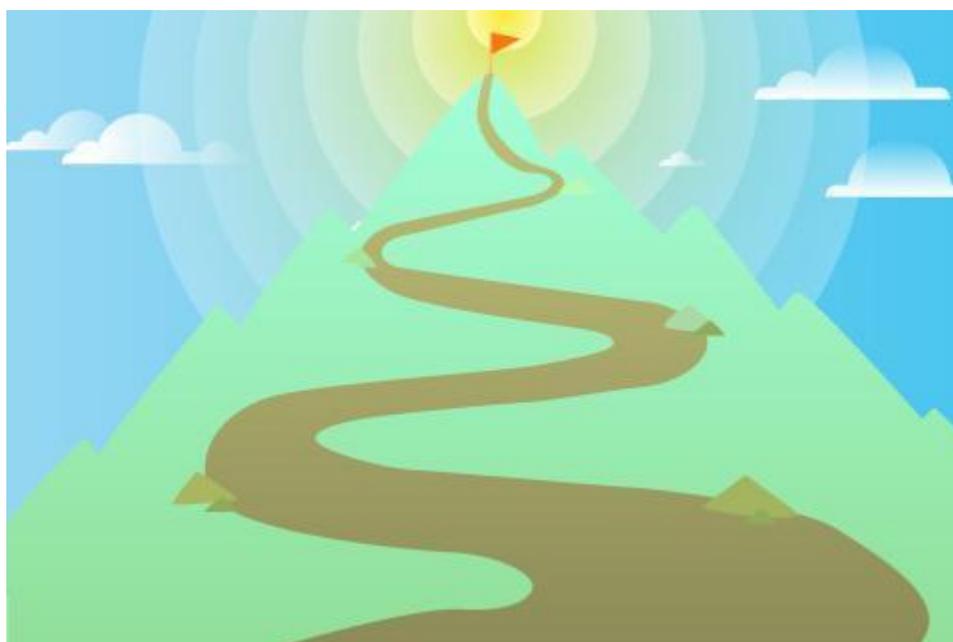
気候変動ウェビナーシリーズ

IEA (国際エネルギー機関)

による2050年ネットゼロに  
向けたロードマップの解説

2021年 7月 8日

---



## 質問と回答

当日視聴者の皆様から頂きました質問に登壇者が回答いたします。

質問 1	DACを化学工学的にみると、吸着容量（面積）が相当必要だとか高コストなど、色々課題があるようです。DACCSの実効性、いつ頃実用化できるのか教えてください。
回答 1	<p>DACのCO<sub>2</sub>回収方法には大きく分けて湿式吸着材と乾式吸着材があります。前者が大規模化には適しており、水酸化ナトリウムや水酸化カリウムの吸着材でCO<sub>2</sub>吸着して得た炭酸カルシウムを800℃以上の高温熱で焼成しCO<sub>2</sub>を脱着して純度の高いCO<sub>2</sub>を回収します。米国企業カーボンエンジニアリング社はすでに実証プラントを稼働し合成燃料化を試験しています。米国物理学会は2011年の報告書（Direct Air Capture of CO<sub>2</sub> with Chemicals: A Technology Assessment for the APS Panel on Public Affairs）で、100万tCO<sub>2</sub>を回収する湿式システムに必要な面積はおよそ1km<sup>2</sup>としました。IEAネットゼロシナリオで2050年に世界全体で必要となるネガティブエミッション技術導入量のおよそ17億tCO<sub>2</sub>をすべてDACで回収する場合、約1,700km<sup>2</sup>と計算されます。これはおよそ大阪府の面積に相当します。一方、BECCS（バイオエネルギー+CCS）で同量を回収しようとするとその数百～千倍の面積を必要とするため、DAC自体は世界全体で見れば必要面積が大きすぎるわけではありません。</p> <p>DACコスト（CO<sub>2</sub>回収コスト）はベンチャー企業の数値など様々な推計値には幅があり、およそ100～1,000ドル/tCO<sub>2</sub>と考えられており、2050年頃までには大規模導入が進み100ドル/tCO<sub>2</sub>程までコスト低減が進むことが期待されています。乾式吸着材（アミン吸着材）を使用したDACシステム開発としたスイスのClimeworks社はすでに商業運転を実施し企業にCCUとして回収したCO<sub>2</sub>を販売しています。乾式システムのメリットは、CO<sub>2</sub>の脱着に100℃未満の熱で済むことです。地層貯留まで含めたDACCSシステムはアイスランドで同社が実証研究を行っており、地熱発電所の熱を利用してDACを行い、CO<sub>2</sub>を地層貯留して鉱物化して固定するプロセスが試験されています。ビジネスのロードマップとしては2030年頃までに1プラント辺り100万tCO<sub>2</sub>を回収でき</p>

	る設備の運転を目指し、2050年頃には世界のネット・ゼロに資するべく10億tCO <sub>2</sub> 規模にまでスケールアップしていくというのが同社から示されています。
--	---

質問 2	石油や天然ガスを主要輸出産業としている途上国への他産業へのシフトなどへの援助についての議論は、ありますか。
回答 2	まさに最新の議論としてこのような議論が行われ始めました。例えば、インドネシアの国営電力会社PLNは2024年に石炭火力発電新設全面禁止、2056年までに石炭火力全廃を発表しました。これを受けて、ASEAN地域レベルでは化石燃料関連エネルギー産業から再エネ関連産業への移行マネジメント（資金メカニズムを含めて）に関する議論がスタートしています。欧州グリーンディールで示された「公正な移行基金」等は、アジアはじめ途上国の同様の議論のベースとなると思います。

質問 3	unabatedにつながることでありますが、現状では排出量の把握ができていない日本の火力発電所が、CCUSを設置して一となった場合、発電で排出している量相当が回収できているとどうやって測定する考えなのか、ご存じなのかご教示ください。
回答 3	火力発電プラントのエンジニアの専門知識を持ち合わせておりませんが、調査に基づくと、CCSで分離回収した場合、方法にもよりますが最終的に純度99.9%程のCO <sub>2</sub> として取り出すことが可能（排出ガス中からのCO <sub>2</sub> 回収率は90%以上）であり、回収量に関する不確実性は限りなく低いと考えられます。プラントレベルの発電時CO <sub>2</sub> 排出量をご指摘の通りすべて計測しない限り正確な値は分かりませんが、当該技術の排出係数の精緻化・定期的見直しをし、回収したCO <sub>2</sub> との比較考量を繰り返すプロセスは必須と考えます。最終的にはGHGのインベントリとして国連に報告する義務があり、国全体の火力発電部門由来のCO <sub>2</sub> 排出量を一定の方法論の下算定していますので、マクロレベルでの整合性は最低限確保することになります。

質問 4	雇用を失う人と新たな雇用を得る人は、同じようなスキルを持ち得る人々とは限らないと思いますが、そのギャップへの対策は、どのように示されていますか。
回答 4	化石燃料の採掘・転換（主に発電）部門の地域雇用は大きな影響を受ける可能性があると言及されています。そのためまずはエネルギー産業の雇用を業種別に把握する実態調査が肝要と指摘しています。社内の部署の改変で対応できる場合も多いものの、内燃機関自動車からEV産業（バッテリー含めて）への移行はサプライチェーンの大幅な改変を含むため注意が必要と問題提起しています。

質問 5	レアメタル等の需要増によって、採掘にともなって生じるGHG排出量も増加する可能性もありそうですが、その辺りはどのように考えられているのでしょうか？
回答 5	2018年時点の部門別CO <sub>2</sub> 排出量を見ますと、採掘部門はエネルギー起源CO <sub>2</sub> 排出量の約0.4%程度となります。もし仮に2030年にクリティカルメタル生産量が現状の5倍となれば、サプライチェーンまで含めれば相応の排出量増加は見込まれると思います。ただ、排出量に及ぼす影響度合いはエネルギー供給の脱炭素化（再エネ増大等）の程度による点には留意が必要と考えます。

質問 6	脱炭素化への行動変容として、最も重要なものは何だと思われますか？
回答 6	今回のIEAの行動変容の定義に従えば、どの対策も重要と考えます。どの対策がもっとも広く普及するか、またもっとも長く持続するか、という点は予測が大変困難です。ですが、EVや建物の省エネ改修等まで消費者の行動変容の内に含めて考える場合、そうした技術の普及のインパクトはきわめて大きいと考えます。経済的に取引される財やサービスは、十分安価になれば、社会の隅々に非常に速い速度で浸透する可能性を秘めているためです。

質問 7	シナリオ実現のために2030年までの行動強化の必要性とあるが、2021年を過ぎた状況で現実性はどうか？
回答 7	IEAの別のレポート（Global Energy Review 2021）によると、2020年には世界全体の石炭需要は第2次世界大戦後最大となる4%減となりましたが、2021年はコロナ禍後の経済回復の影響もあり主に発電部門で需要が増大する見込みです。Global EV Outlook 2021等も足元のEV導入量を示していますが、いずれにしても、2030年までにどの程度普及するかの実現性を論じる根拠にはなり得ません。強いて言えば、コスト動向の過去のトレンドは今後の各低炭素技術の普及の方向性を見極める重要な情報源となります。発電部門では太陽光、風力のコスト低下は全世界的傾向ですが、産ガス国、産炭国、産油国等安価な化石燃料の確保が可能な国では再エネへの転換速度は相対的に遅くなるでしょう。ですが、石炭・ガス火力発電設備のコストは低下傾向にないこと、また、原子力は世界的に安全対策コストの増大でコスト増加傾向にあることも踏まえると、IEAレポートが示した2030年までの行動強化の方向性に進むと考えられます。不確実性が残るのは、その規模です。

質問 8	エネルギー需給バランスが2050では大きく変化しますが、エネルギーの地域別のアンバランスあるいは、エネルギーの輸送、輸出入はどのようなシナリオになっていますか？
回答 8	Figure 4.17 (p.175) に石油供給とガスの輸出の図があります。2050年に向けて、石油供給の規模は縮小するもののOPEC供給シェアが高まるという結果です。ガスの輸出は、2025年まで一時的に増加するものの2050年に向けて減少の一途をたどります。ガス輸出の地域間シェアは大きく変化せず、中東、オーストラリア、ロシア、アフリカ、北米など、現在の主要輸出国の輸出は残ります。

質問 9	2050年にも原子力が発電電力の構成として残されています。原子力は負の外部性の問題等がありますが、IEAはどのような理由で原子力を残すという判
------	---

	断をしているのでしょうか。
回答 9	IEAレポートp. 14では、現在も原子力が水力と並んで低炭素電源である点に言及しつつ、移行の重要な基礎としています。本レポートの査読者には、世界原子力協会の方も含まれており、放射能リスク等の問題以外にも、低炭素電源であるメリットなど様々な観点の意見を取り入れたものと考えます。

質問 1 0	本文49ページにthe NZE is therefore a path, not the path to net-zero emissionsとあります。2050年ネットゼロへ複数のpathが存在するならば、今回示されたNZEは（今回の前提条件においては）その中で最も蓋然性が高いということなのでしょうか？
回答 1 0	このご質問に対しては、蓋然性をどう定義するかが肝要と考えております。I E Aモデルでは、様々な制約の中でエネルギー費用を最小化する技術選択が行われる構造になっているため、2050年のエネルギー部門の世界CO <sub>2</sub> 排出量をネット・ゼロに向けた、最もコストが安いロードマップとなっている、ということと思います。エネルギーコストが安い経路の方が蓋然性が高いと考える場合、ご質問の通りと存じます。

質問 1 1	匿名原子力についてコストの中に、事故時のコスト 放射能廃棄物のコストなどは含まれているのでしょうか。 日本の現状を見ると、放射能汚染物資の処理コストや廃炉のコスト等、何兆円もの費用が計上されています。
回答 1 1	I E Aレポートの該当箇所（Table B.1）には、燃料費、CO <sub>2</sub> 費用（炭素価格）、保守・運用費が計上されており、明示的には、放射能汚染物資の処理コストや廃炉のコスト等は含まれていません。これらの合計費用が2050年までほぼ横ばいになっているため大幅な安全コスト増大も見込んでいないように見えます。ご指摘のコストを大きく見込む程、発電ミックスの原子力シェアは低下することになると思います。

質問 1 2	CCSを盾に脱化石燃料、特に脱石炭火力を先伸ばしている傾向が見られますが、これについてはどう思われますか？
回答 1 2	このような結果は、世界有数のエネルギー・温暖化対策モデルの計算結果に共通する傾向です。あくまでエネルギー費用（設備費用、燃料費用等の合計）を最小化する技術選択をするモデルの結果として、CCSさえつけば石炭火力・ガス火力等が経済合理的な選択肢となっている姿を示しています。その一方で、CCSが本当に想定通りのコストに収まるのか、また、想定したコスト以外にも地域住民や社会の受容性は確保できるのか、という論点も有り得るため、モデル結果はあくまで経済コストの観点のみから導かれた結果であることを認識しておくことが肝要と考えております。

質問 1 3	2050年にも化石燃料を使用するセクターが産業に占める割合は国によって異なると思います。この点、日本の現状の産業構造からみて、このIEAレポートが示唆する課題、トランジションの方向性は？。電化では解決しない課題を日本は欧米より多く抱えていると思います
回答 1 3	日本では、特に重工業（鉄鋼、セメント、石油化学等）の産業プロセス由来のCO <sub>2</sub> 排出削減は大きな課題です。IEAレポートでは、基本的に、こうした部門で水素とCCUSの活用を増大させるトランジションの姿を描いています。日本の現状に照らしますと、鉄鋼業で鉄鉱石の還元のために電気分解法のみならず水素還元法へのシフト、さらにCCSも必須となると考えられます。循環経済進展に伴う、スクラップ鉄を活用したアーク式電気炉割合の増大もトランジションの方向であると考えられます。マテリアル利用効率増大、都市機能の集約化、シェアリングの増大等によるマテリアル需要低下等も、IEAレポートでも言及されている通り、必要な要素と考えられます。セメント生産に関して、様々な文献・ヒアリングに基づきますと、クリンカを代替する物質確保には課題も多いため、セメント業の脱炭素自体の課題として現状ではCCSが必須と考えられます。化学産業に関しては、最終的には、再エネ電気で生産した水素と空気中から回収したCO <sub>2</sub> から生成されるCOを用いた合成ガスを基に、オレフィンを製造していく必要があります。藻類などの非可食バイオエネルギーを活用することも考えられます。そもそもプラスチック製品需要が高いのが日本の特徴でもあるため、紙製品への代替（ファーストフー

	ド店ではすでにストローを紙代替しはじめていますね) や容器包装の更なる簡素化など需要自体の減少なども必要と考えられます。
--	--

質問 1 4	世界のCO <sub>2</sub> 削減運動の現状と、連携の有無、更には日本が果たせる役割はないのでしょうか？
回答 1 4	政府レベルの世界的な政策動向としては、長期戦略作成やNDC（国別削減目標）の削減レベルの引き上げ等が基本となります。2050年までのネットゼロCO <sub>2</sub> 排出を目指す国連がリードするClimate Ambition Allianceには、733都市、31地域、3067企業、661組織、173投資家、121カ国が加盟しています。また、ネットゼロGHG排出に向けての官民連携や対話がこの1年間、特に盛んに行われています。具体的には、COP26に向けてUK政府を筆頭に世界的に様々な対話・ウェビナーが行われています（IEA-COP26 Net Zero Summit（2021年3月31日実施）もその1つ）。COP26議長のAlok Sharma氏は脱炭素への動きがやや遅れている東南アジア諸国にも足を運び、ネットゼロ目標に向けた行動強化を政府関係者に要請しています。日本は地理的に、東南アジア諸国連合（ASEAN）にも近く、貿易依存度も高いため、近隣諸国における脱炭素技術の開発、移転・普及拡大において大きな役割を果たすことが期待されます。CCUS等の個別技術の普及という視野を広げて、再エネ普及拡大により21世紀後半以降に向けて安定的にネット・ゼロを達成していく社会のあり方（デジタルトランスフォーメーション等により大幅に進展する脱炭素に資するライフスタイルや産業のあり方、また里地・里山等の自然と調和した産業のあり方を含めて）やビジョンを示していく役割も大きいと考えています。

質問 1 5	原子力については、さまざまな環境問題の議論において、机上にあまり持ち出されていないように思えますが、今後、他のエネルギーと同様の議論に載せていくためには、どのようにすれば良いと思われますか。
回答 1 5	エネルギーミックスの議論においては、定量可能な共通の尺度で各エネルギー源を俯瞰的に比較検討することが大切と考えています。第1の基本的な尺度としては、経済性（たとえば、発電コスト）が挙げられると思います。例えば、7月12日の政府審議会による発電コスト推計値（2030年時点）で

	<p>は、6, 7年前の状況が大きく変化し、原子力の発電コストが太陽光と比べて絶対的優位とは言えない状況に変化してきました。ただし、結果を鵜のみにせず、計算前提を検証し、その個別要素について更に議論を深めていくことが肝要と考えています。原子力であれば安全対策コストや安全リスク、廃炉費用等、太陽光であれば、コスト低下要因（モジュールコスト低減なのか施工費用低減なのか）と共に増加要因（今回は算定していない再エネ拡大に伴う系統増強コストやバックアップ電源等の統合コスト）に着目する必要があります。</p> <p>もう1つは、コストだけでなく、そのエネルギー源が地域社会はじめ日本社会、また世界にどのような積極的な意味をもつかという視点が重要と考えます。エネルギーは人々の暮らしや生活を支え、新たな産業を創出していくために活用されるものであるという視点に立ち、原子力が高度成長期に果たしてきた役割（例えば安価な電力安定供給や原子力工学等の科学技術進展）を整理しつつ、時代の変化を考慮し、21世紀後半に向けた原子力関連技術の未来像を描く必要があると考えます。ごく限られた例ですが、核融合発電、安全性を高めた小型モジュール炉、高温ガス炉（高温熱を取り出す次世代小型原子炉）による水素製造、そして高度な技術を要する廃炉プロセスまでを含めた移行マネジメントなども専門家の間では議論が進んでいます。3.11の原子力発電事故を経験した日本は、現在原子力を推進する世界各国に有益な先進事例を提供することが可能な国であり、要素技術のみならず移行マネジメントまでを含めた知識伝達という役割はきわめて重要と考えられます。同時に、自立分散電源である太陽光や風力が、すでに地域の建物一つ一つを「発電所」に様変わりさせている現実は見逃せない点であり、そうした地域的かつ世界的な動向を含めて、各地域における原子力発電の存在意義を議論・検討する段階にあると考えます。</p> <p>総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ（第7回会合）資料2  <a href="https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/2021/data/07_05.pdf">https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/2021/data/07_05.pdf</a></p>
--	---

質問16	<p>セクター別ロードマップの建物セクター（緑色）の2045年頃に「熱需要の50%がヒートポンプでまかなわれる」と表示され、行動変容の「消費者・市民の役割の大きさ」にも「ヒートポンプ等」と記載されていますが、ヒート</p>
------	---

	ポンプの熱源（空気熱、水冷、地中熱、温度差熱など）については言及されているのでしょうか？
回答 1 6	IEAレポートでは熱源について明言はされておりませんが、建物部門でのヒートポンプ導入拡大はエアコン等空気熱をベースとするものも多いと思います。Figure 3.20 (p.128) には、産業（重工業を除く）でのヒートポンプ利用（オレンジ色）は低温熱（100℃未満、最大でも400℃未満）確保に使用されるという結果があります。産業用途では、水熱源（産業排水の廃熱回収）が想定されていると存じます。地中熱などは明示的に記載されていない模様です。

質問 1 7	このレポートは各国の気候変動政策にどのような影響を与えるとお考えでしょうか。例えば中国は2060年炭素中立を目指していますが、途上国も目標を向上していく必要があるというメッセージになりますでしょうか。
回答 1 7	2050年ネットゼロCO <sub>2</sub> 排出量は非常に分かりやすい目標ですが、今後も急成長をする途上国の多様性に富む状況を考慮すると、主権国家たる各国の目標年には差異が生まれる可能性は残ると考えます。たとえば、中国2060年炭素中立目標に関するIGES解説（「中国2060年炭素中立宣言についての解説」）図1では、中国の2050年炭素中立を導出しているのは5つのうち1つのモデルにとどまります。 <a href="https://www.iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/workingpaper/jp/10997/2060%E5%B9%B4%E7%82%AD%E7%B4%A0%E4%B8%AD%E7%B%8B_final.pdf">https://www.iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/workingpaper/jp/10997/2060%E5%B9%B4%E7%82%AD%E7%B4%A0%E4%B8%AD%E7%B%8B_final.pdf</a> ですが、IEAネットゼロロードマップは世界全体の2050年ネットゼロCO <sub>2</sub> 排出達成という、IPCCの1.5℃特別報告書の主要メッセージと一致する目標であるため、きわめて困難であるものの目指す必要のある高い目標、と理解することができると考えます。

質問 1 8	other renewablesに含まれているのかと思いますが、バイオマス発電(木質)の利用割合が少ない感じがします。EUではバイオマス発電に関して温暖化対策に寄与しないとの考えが出てきていて北欧諸国と意見が分かれていると聞いています。今回のIEAレポートの中では何かバイオマス発電に関して言及
--------	---

	はあったのでしょうか。
回答 1 8	Annex AのTable A.3: Electricityにバイオマス発電量が記載されています。2050年時点で3,279TWh（全発電量の5%）で、その内1%分はCCS付きのバイオマス発電（いわゆるBECCSというネガティブエミッション技術）となります。木質バイオマス発電の割合は明らかにされていません。IEAレポートでは土地利用に与える悪影響を少なくするためにバイオエネルギー生産を安全策として低めに設定していると記載されています。

質問 1 9	エネルギー由来のみでこの工程かなりハードル高いと感じます。農業や森林破壊、永久凍土の融解など今後進む気候変動によるGHG排出増加を加味すると更にエネルギー由来のGHG削減を目指さないといけませんね。DACなどネガティブな技術革新に期待でしょうか
回答 1 9	エネルギー部門のロードマップのハードルが高い点、同じ認識を有しています。DACなどネガティブエミッション技術の技術革新の必要性は、主に森林部門での炭素固定をどこまで拡大できるかにも関わってくるため、両方の可能性を最大限に追求する必要がある出てくると思います。その一方、2050年以降の時間軸を意識すると、DACCSのCO <sub>2</sub> 回収時のエネルギー源確保が必須であり、そのためには太陽光・風力・太陽熱などのシステムが検討されています。その意味で、これらの再エネ価格の劇的低下をもたらす量産化がすべての要（水素製造、CCUS、DACCSなどの各技術の規模拡大のため）となると考えます。

質問 2 0	脱炭素技術の需要を支えるにはレアメタルの資源開発を拡大することになる。リサイクルだけでは賄えない。開発による影響を、どこかでpay offする必要ががあります。
回答 2 0	きわめて重要な指摘と存じます。世界人口は国連中位推計では、アフリカ等途上国の寄与もあり2100年頃まで人口増加が続いていきます（2100年頃飽和に近づくものの）。その過程でリサイクル率を上げつつも資源制約にぶつかる場合、価格高騰により相対的に当該技術の普及速度は落ちると考えられ

	<p>ます。行動変容によるCO<sub>2</sub>削減効果は全体の4%ほどだが、その他消費財による脱炭素化を合計すると6割近くの寄与があるという数値を紹介しましたが、レアメタルやその他鉱物消費を抑えるために、エネルギーサービスやマテリアル需要を低減するような対策（たとえば、都市機能の集約化、歩行・サイクリング等も含めたモビリティシステムの構築、太陽光パネルの軽量化・薄型化など）も必須となると言えるでしょう。IEAレポートp.174でも行動変容を促進するための都市機能の集約化（コンパクトシティ）や冷房需要を減らすための都市のグリーンインフラ（屋上や壁面緑化などを指すでしょう）構築などの事例も記載されています。</p>
--	---

質問 2 1	<p>エネルギー源を変換しながら、自然災害時への対応としてのレジリエンスも担保していけるでしょうか。</p>
回答 2 1	<p>レジリエンスは脱炭素エネルギー源の開発の主要なドライバーの1つと考えられます。自立分散型電源（たとえば太陽光発電）は、自然災害時の対応可能性やレジリエンスが大きなメリットと言えます。また、EVの車載用バッテリーは容量も大きく、災害時の電力貯蔵の価値も有しています。たしかに、河川上流部の森林を開墾して太陽光パネルを敷設するといった事例を見る限り、地域コミュニティにおいて新たなリスクを生む可能性もあるため留意が必要です。しかし、大きい視点に立つと、中央集中型の大規模発電システムのみの場合と比べたときに、飛躍的に地域のエネルギー面のレジリエンスを強化してくれるはずです。その他、デジタル化により進展する気象予測の精度向上や発電インフラのモニタリング等も発電インフラ自体のレジリエンスを確保するために急務の課題と考えられます。</p>

質問 2 2	<p>再生可能なエネルギーの開発のシナリオに関する質問です。IEAのシナリオには、生物多様性の保全など開発に影響を与える規制は盛り込まれているでしょうか。</p>
回答 2 2	<p>特にバイオエネルギーの他の開発目標との関係に関して、p.90の 2.7.2 Bioenergy and land-use changeにて記載されています。バイオエネルギーはエネルギー用作物栽培のため森林を開墾して農地に転用したり、他の食料生</p>

	産と競合する恐れがあるため、バイオエネルギー供給量を最小限にとどめるという発想でシナリオを組んでいます。世界のバイオエネルギー供給ポテンシャルの下限値である100EJ（エクサジュール）規模にとどめるという想定がそれです。（生物多様性保全を含む）持続可能な開発目標達成を阻害するリスクを抑えることを考慮に入れた規模という説明もあります。
--	---

質問 2 3	IoTの活用やデジタルトランスフォーメーション（DX）は、シナリオ中で評価されていますでしょうか？
回答 2 3	厳密にどのデジタル技術がどの程度エネルギー需要やCO <sub>2</sub> 削減に寄与したかは明らかではありませんが、DXを活用した対策も行動変容とセットで評価されています（Figure 2.4の紫色箇所。Avoided demandが該当箇所で、デジタル技術等により減少するエネルギーサービス需要を指します）。具体策としては、デジタル化により普及すると考えられるモビリティのシェアリング（p.174）、スマートメーター導入による省エネなどが記載されています。DXは更に、発電インフラのモニタリングを円滑化するなど、発電インフラのレジリエンス確保にも資する点も言及されています。

質問 2 4	IEAも以前Sustainable Development（SD）シナリオ等で、化石燃料の比重はある程度維持されると分析していたとおもうのですが、今回のNet Zeroシナリオでは化石燃料需要はかなり下がる、と公表されているように見えます。以前のシナリオとの整合性について、IEAはどう理解しているのでしょうか？
回答 2 4	当日口頭で回答いたしましたが、SDシナリオ（2℃目標相当）よりも政策強度の高いシナリオが今回のNet Zeroシナリオ（1.5℃目標相当）となりま

	<p>す。どちらのシナリオの方が蓋然性が高いかということとは言えませんが、別のシナリオでありますのでその前提と結果の違いを考察することが大切と考えております。化石燃料需要に及ぼす影響は、両シナリオ間で顕著に異なるという点、重要な情報と存じます。</p>
--	--

質問 2 5	<p>2030年までの行動が寄与比重が高そうなのですが、ネットゼロへ向けて、統計集計頻度高めていく(頻度を変動幅にする)などはあつたりするのでしょうか。</p>
回答 2 5	<p>質問の真意をくみ取れていないかもしれず誠に恐れ入りますが、2030年までの行動の進捗評価は非常に重要と思います。具体的な対策に落とし込む際に問題となりますのは、IEAレポートのロードマップの数値と自国の数値目標との整合性、指標の種類や選択、そもそもIEAレポートのシナリオの数値をどこまで国策に反映するか、等が挙げられると思います。再エネ導入量等はある程度参考になるかもしれませんが、EV販売台数などは国内ではハイブリッドやプラグインハイブリッドとの割合など、色々な論点が出てくると考えられます。</p>

質問 2 6	<p>建物セクターでは、エネルギーの消費形態の割合は、電力と熱(冷暖房、給湯など)が同程度です。この分野の省エネルギー技術の開発などについては何処で学習可能でしょうか？</p>
回答 2 6	<p>個別技術に関しては膨大な資料が存在するものと存じますが、ネットゼロ排出に向けた文脈で建物セクターの省エネ技術等を検討した事例としまして、拙著(IGES「ネット・ゼロという世界:2050年日本(試案)」)のp.44やp.66(参考文献も記載しております)をご確認頂けると幸いです。  <a href="https://www.iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/researchreport/jp/10854/IGES_2020_JapanNetZero20200707lowrev.pdf">https://www.iges.or.jp/jp/publication_documents/pub/researchreport/jp/10854/IGES_2020_JapanNetZero20200707lowrev.pdf</a>          なお、IEAレポートTable2.5(p.72)にも記載されているheat pump(ヒートポンプ)は建物部門の省エネの筆頭技術ということでIEAシナリオでも導入拡大が想定されています。電化の方向性と親和性の高い省エネ技術ということと存じます。</p>

