

産業構造審議会産業技術環境分科会グリーントランスフォーメーション推進小委員会・  
総合資源エネルギー調査会基本政策分科会 2050年カーボンニュートラルを見据えた  
次世代エネルギー需給構造検討小委員会合同会合 議事要旨

日時：2022年3月1日（火） 9：00～12：00

場所：経済産業省第一特別会議室・オンライン会議併用形式

## 出席者

### <委員>

白石座長、秋元委員、伊藤委員、大橋委員、大場委員、工藤委員、河野委員、重竹委員、鹿園委員、  
白坂委員、関根委員、玉城委員、西尾委員、林委員、馬奈木委員

### <オブザーバー>

大下オブザーバー、長谷川オブザーバー

関係省庁（内閣府、金融庁、総務省、外務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、  
環境省、デジタル庁）

### <経済産業省>

萩生田経済産業大臣、細田経済産業副大臣、吉川経済産業大臣政務官、山下資源エネルギー庁次長、  
南首席国際カーボンニュートラル政策統括調整官、松山電力・ガス事業部長、久米資源エネルギー  
庁長官官房総務課長、若月資源・燃料部政策課長、山口省エネルギー・新エネルギー部政策課長、  
西田戦略企画室長、奈須野産業技術環境局長、田中審議官、木原審議官、都築産業技術環境政策統  
括調整官、中原環境政策課長、河原エネルギー・環境イノベーション戦略室長、清水自動車課参事  
官、遠藤原子力政策課長、早田石油・天然ガス課長、小泉資源エネルギー庁国際課長、川口地球環  
境対策室長

## 議題

1. エネルギーを起点とした産業のGX（グリーントランスフォーメーション）について、関係団  
体からのヒアリング、カーボンニュートラル実現に向けた国際戦略

## 議事要旨（※発言者未了・未定稿）

1. エネルギーを起点とした産業のGX（グリーントランスフォーメーション）について、関係団  
体からのヒアリング、カーボンニュートラル実現に向けた国際戦略

- ルールづくりに絡むことが、アジアでの取り組みへの資金調達に関係する。海外金融と意見  
交換すると、トランジションにはお金をつけないという意見もあった。
- 原子力について、政策の予見性の確保に注力いただき、建設的な議論が出来ると良い。
- コストについて、一事業会社だけで負担することは難しい。いかに消費者も負担するよう  
な、認識共有が出来るか。
- EVは、組み立ての要素が強く、同じような工場を容易に作れてしまうため、日本メーカーは  
厳しい環境。FCVは大量生産でコスト低減だが、十分に下がっていないので基礎研究にシフト  
している。
- CCSはFITのような制度がなければビジネスモデルが成り立つか、懸念。

- 原子力、必要性について議論し合意する場がない。国内水素製造の観点で、原子力が必要。いかに人材育成するかが大事、国立大学で原子力専攻の学生が減少している、卒業後の原子力関連企業への就職が減っている。欧米は社会人教育も含めて注力。
- CO2 排出権取引、日本は議論のみをしてきた中、欧州は取り組みが進められてきた。アジア市場を取る中で、市場設計に入れない懸念。
- 国際戦略を考える上では、中国とインドを含めて考えるべき。自動車は数年前にM a a Sが言われていたが、近年は極端にEVに議論がシフトしている。EVの加速化は政策支援が最も効果く、購入時だけではなく、中古市場や電池交換費用など、LCAで見た施策が重要。自動車という日本の強みを、いかに伸ばすかを考えるべき。
- 原子力について、2050年にいかに活用していけるかは世論・政策次第だと考える。技術は風化させてはいけない、先進的な取り組みを阻害してはいけない。原子力も日本が強みを持つ領域であり、伸ばす必要がある。
- CCSについて、埋める技術がキーだと再認識。国内貯留だけでは不足、海外取り組みも加速させるべき。
- 電動化の流れは雇用問題も関係する。モビリティの脱炭素化・雇用問題は別レイヤーの議論。欧州諸国でHEVの販売量が増えている。アジア諸国がHEV販売禁止をしないように注視する必要。走行時の排出量が自動車は多いが、個人所有だとEV販売補助しかインセンティブがない。走行時の削減効果を評価することが、自動車産業全体のCNポテンシャルを引き出せる。
- 原子力、人材の必要性が言われるようになった、時代が変わっていると感じる。
- 国際戦略として、アジアの取り組みも重要で、ブルー水素・アンモニアも非常に重要であるものの、反対勢力は必ず出てくる。アジア以外の国で重視している国と連携を深めていくべき。
- 国際戦略について、中国もアジアとの協調を強めている。またアジア各国もしたたかに戦略を立てている、各国の動向と、技術の商用化を見据えた事例分析をすべきではないか。
- 自動車について、国内生産が輸出競争力を持つために必要な戦略は何か、欧米機関投資家のESG投資の動向を注視し、素材の調達コストなどLCA全体の脱炭素化を、国際競争力を確保したうえで進めるべき。CO2削減には自動車メーカーだけでなくエネルギー供給事業者、ユーザー、インフラを提供する政府が最大限努力する視点をふまえるべき。
- 原子力について、エネ基でも重要なエネルギー源の一つとされている。安全性の確保・国民理解の情勢に加えて、予見可能性の確保やリスク軽減策、人材確保という観点から一刻も早く政府方針を出すことが必要。
- CCS・ネガティブエミッションについて、CO2の貯留地が国内で限定されているため、国際間輸送についても検討いただきたい。
- ものを売るという視点ではない、オペレーションという視点が大事。例えば自動車は売り切りではない、蓄電池を使ったアグリゲーションビジネスなど、こうした視点が大事。
- CCSはクレジットをやりながら進める視点が大事。ま他産業との連携をいかに進めるか、道筋を検討すべき。
- 原子力、革新炉を含めた海外の動向について、国内のオペレーション実績がないと海外展開は難しいのではないかと。国内でしっかりやることを、進めていく時期にあるのではないかと。
- ネガティブエミッション技術はCNに不可欠。様々な技術があり、いかにスケールするかの戦略が必要。

- 原子力産業への取り組みは、世論形成のための情報共有が不十分ではないか。なぜ原子力が必要かを明確にする。カーボンフットプリントの見える化なども選択肢。
- ネガティブエミッション技術は国を挙げた支援を期待する。
- ジャストトランジションの視点が今後重要となってくる。公正な雇用の移行などが重要。EUでも基金が設定され、経済活性化の議論が進む。日本においても、自動車関連産業の雇用の話題が最近増えているが、自動車以外の産業である火力発電技術などの雇用もシフトの議論が大事。
- サプライチェーン企業のサポートをいかに進めるかが大事。中小企業は資源が限られていて、情報のリーチも限定的。
- 原子力は必要なエネルギーである、早く行政の方針を示して欲しい。人材も不足していく、早期の方向性提起が必要。アジアの学生を国内に迎えるなどの形で、連携する選択肢もある。
- 自動車の作り方について、すべての企業がEVに関与できるわけではない、地域産業集積をいかに転換するか、自治体も含めて方向性を示すべき。
- 原子力、国内の製造運転技術を失うことは絶対に避けなければいけない。新たなDXなどのトレンドも取り組み、安全性の理解を獲得していく。明確に原子力を必要なエネルギー源として位置付けるべき。
- 国際戦略、政策・ビジネス両面を進め、スピードとしたたかさが重要。あらゆる官民が連携し、脱炭素の協力構築を行うべき。
- 国際戦略、カーボンクレジットは国内のルールづくりが大事になると考える。
- 国際戦略、NDCの深掘りは先進国のみで、途上国との乖離が増加している。競争条件をいかに公正にしていくかはキーポイント。イコールフットィングの考えは常に意識すべき。
- 原子力、中国・ロシアが席卷している一方で、エネルギー経済安全保障重視の動きの中、製造業を一定程度残すことが大事であり、したがって原子力が大事。
- CASEの部分、新たなビジネスモデルを構築する戦略を追求しないといけない。BEV一辺倒が本当に環境問題に寄与するのか、トランジションのプロセスを考えないといけない。PHEVも有望な脱炭素手段、全体戦略を構築すべき。
- ネガティブエミッション技術の削減ポテンシャルを見ることが大事。
- 自動車産業は様々な論点があり戦略を描くことは非常に難しい。原子力は、世界でも新たな技術開発が進められている、安全性は考える必要があるが、技術で解決できるようになってきている。一度技術を手放すと、改めて立ち上げることは難しい。取り組みを止めてはいけない。
- 国際戦略について、中長期に効果のある要素は何かという視点が重要、海外の人材育成を行う中で、短期の視点ではなく中長期の視点で学位を取得するところまで面倒を見る、というようなネットワークを作ることに効果がある。
- 自動車、原子力について政府にサポートを期待。原子力は政府が姿勢を示し、事業環境の予見性を確保することが必ず必要。
- 国際戦略、ファイナンスは欧州と考え方が異なるが、しっかり対応して欲しい。民間でも取り組みが進む、政府連携を行っていくべき。アジアゼロエミッション共同体の取り組み具体化はぜひ進めて欲しい。

## 2. 自由討議

- 論点1について、戦略的な要請を踏まえると原子力が大事であることは間違いない。技術優位性があり、既存インフラを活用できるアンモニアと合成メタンも注力すべきと考える。
- 論点2の産業構造は、中小企業の行動変容をいかに促すか。産業構造の道筋の見える化、コスト負担の見える化、自社の排出量の3つの見える化が必要。
- 論点3のコスト負担について、インターナルカーボンプライシングのように、CO2コストを踏まえた投資を考える必要性が高まる。脱炭素に取り組む企業に対して、金融機関が低金利で有利な資金調達を行うことが大事ではないか。
- 論点2の産業構造に関して、アジアなど各国のロードマップと連携しつつ、どの分野の研究開発投資がなされるか見ていくことで、補助の仕方の戦略が検討できる。
- 論点3のコスト負担の在り方、常により良い技術を使うとコストは必然的に上昇する、植林や農地貯留でCO2を固定化し農業・林業を促進するような仕組みで回収することも大事。
- 論点1について、様々な技術の議論をしてきた、アンモニアはサプライチェーンは閉じているが、グローバルに規模で優位性はない。水素についてはサプライチェーンの大型化を日本主導で出来るかが課題。合成メタンは技術的に途上、官も含めた研究開発投資の支援が必要。いずれも今はどれが良いと判断できる段階にない。
- 主に論点1の技術について、CNはゲームチェンジャーなものが要求されるのは事実だが、これまでの技術でも、ニーズに合わず実用化していないものもたくさんあると考える。例えば、DACのような技術は古くからあった。こうした技術がたくさんあるのではと考える、
- 日本の製造業の生きる道の一つではないか。選択肢を狭めず、取りこぼさないことが大事。トップランナー制度でAPFを向上させることも重要だが、別の価値を伸ばすような施策も必要ではないか。
- 大きな技術の流れとして、大規模・集中からの小規模・分散だと考えており、これは自動車産業そのもの。脱炭素が難しい部門において、自動車のベストプラクティスを横展開する効果は非常に大きいと考える。
- 主に論点3のコスト負担について、国民含めた全体で負担するしかないと考える。その理解を進めるために、コスト負担の規模を把握し、最適な配分の在り方を検討すべき。また、一律負担ではなく、一般家庭であれば収入などに応じた負担の在り方なども選択肢。脱炭素の先進的な取り組みのインセンティブ付けが必要、CNという方向性に向いてコストの在り方を検討すべき。
- 原子力、有事の責任を事業者がすべて負うことは現実的ではない。モラルハザードは回避しつつ、そういった際の負担額の上限設定などが必要ではないか。
- GX全般として、民間金融は脱炭素の分野で新たなリスクテイクに実施し、投資意欲が相当程度あると認識している。民間企業の資金を投入すべく、省庁横断で体制構築して欲しい。事業創出のルールづくり、投資や信用補完など資金の出し方は様々ある。
- 新たな産業育成も重要だが、脱炭素という意味では既存産業の特に熱需要の脱炭素化が最大の課題。現在の省エネ法の枠組みでは製造事業者の取り組みインセンティブが薄い、そういった観点での検討が重要。
- 論点1の相対的な技術評価について、自由に競争させることが大事、優先順位をつけていく必要がないのではないか。共通して重要な技術はアンモニア、熱需要関係の技術が優先される。政府の役割として、市場がない技術の研究開発の補助や、中小企業の転換推進補助なども大事だが、予見可能性の観点でインフラ整備は非常に効果がある。

- 論点2、どの産業を残すかだが、経済安全保障の観点で戦略的に残す部分と、国際競争力を維持すべき部分で理由が異なる。脱炭素は製造側にコスト負担が寄り、販売側が有利になる、スマイルカーブの片方がつりあがるような構造。ものを作ることを強みにしつつ、マネタイズポイントを変えて、貿易収支からサービス収支にいかにかに転換していくかが大事。
- 論点3、コスト負担として考えるのではなく、脱炭素化で事業評価が上昇し資金調達力が高まる点が大事だと考える。グローバルには巨大なグリーンマネーがあり、いかにかにそれを引き込み、負担を負わせるかが大事だと考える。国内だけで負担する話ではない。
- 行政がいつまでに何をどう取り組むか、が示されないと、民間企業の方向性も決まらない。CNは地球的な規模の課題で、取り組んでいかないといけない、その時に守れない企業が出てくる中で、そういった企業の経営者は事業転換を行う必要が生じる。構造が変わることは当たり前、ルールに則ることができなくなる、転換するのか退出するのかの選択肢を受け入れられないといけない。
- エネルギー価格は上昇する、前向きなCO2対策をしている企業は、金融機関が評価し金利を下げるなど仕組みがあるべき。企業のエネルギーコストを下げつつ、利益を上げて前向きに事業を進めていけるサイクルを構築していかないと、CNの目標は達成できない。
- 産業転換で官民連携が重要、官のイニシアティブが大事になる。
- オールジャパンではない、ジャパンイニシアティブであることが大事。意思決定を素早く行えることが重要。インフラは中長期の観点、競争させる上で短期的なものに引っ張られる傾向がある。固定費と変動費の関係で政策が決まるが、固定費が大きいものは技術的に難しい部分が出てくる、リバランスをはかるべき。
- 費用負担は何らかの形で行う必要がある、理想的には需要家起点であるべきと考える。需要家の選択を通じてCNが達成されることが理想。そのために、需要家が負担することが大事。今回のCNの議論は、様々なセクターが関係する、支援制度は間口を広く設計する必要。短期利益追求を目指さない、長期の取り組みをいかにかにサポートするか。
- 中小企業は資金調達機会が限られており、見える化などの強いインセンティブが必要と感じる。カーボンクレジットやVCなど他価値への転換も検討すべきと考える、非常に強いインセンティブとなりうる。
- 論点1、現時点で技術を絞ることは難しいと考える。取り組みとして良いと思っていることとして、風力発電の分野で、単なるエネルギーシステムの構築ではなく、コミュニティレベルの形成を視野に入れている、自動車産業でかつてやってきたことを横展開している、素晴らしい。視点として無かったところを進めることは大事。そのうえで、技術を評価していくもの。
- 論点2、再び自動車の話になるが、設計の仕方からDX・GXで変えていくことをやろうとしている中、将来のモビリティ社会を描かなければ、どう近づけていけるかを描けない。様々なプレイヤーを巻き込む必要があるので、可視化が必要となる。
- 状況が変化する中で、足元の成熟度や競争状況などが変わる中、対応が取れる仕組みを構築しなければいけない。意識して判断する仕組みを作っておかないといけない。
- 論点1、全体システムでの評価が欠かせない、EUタクソノミーのような個別技術評価では適切な評価が出来ないと考える。あまり技術を抽出しすぎるのはよくない、幅広い技術が競争できる環境を用意すべき。技術を諦めすぎないことも大事。

- 論点2、基礎製造業の残し方は、国際的にも安全保障の観点で製造業回帰の動きがある。また、ネガティブエミッション技術の活用度次第では、さらに製造業の考え方が変わってくる。需要側が感じるニーズが、本当のニーズは何かを考える必要。
- 論点3、すべてのくにくが同じカーボンプライシングにならないので、どう負担するか。足元の金融機関の動きも、サービス産業プレイヤーが動きをけん引している。
- GXは民間含めて投資を増やさないといけない、政策の中長期的な予見可能性が重要。この点、欧米は複数年で予算にコミットしている、日本においても願います。
- 民間がリスクを取りづらい研究開発の支援、および市場原理では進まないインフラの整備も政府に対して期待する。
- エネルギー価格の上昇を最大限抑制策するための検討が必要。原子力の活用は大事な選択肢。
- 公正な移行への対応は重要、資本や設備の円滑な移行をどう実施するか。
- カーボンプライシングについて、他の場で議論がなされているが、引き続き成長に資するカーボンプライシングを検討すべき。代替技術のない産業は、研究開発を阻害しない形であるべき。
- 論点1について、確立された技術の有効活用も検討する必要がある。イノベーションへの投資と同時に、既存技術の普及課題を解き明かしていくべき。経済合理的だが、普及していない技術は多くあると考える。
- 論点2について、中小企業は企業数ベースで99%を占める、費用対効果を考えると大企業ヘリソースをあてるのが合理的だが、サプライチェーン全体で見て、部品一つずつがCN対応を迫られてくる。これまで以上に、中小企業対応が大事になると考える。脱炭素投資が、生産性向上などの便益ももたらさう。中小企業は専門人材が居ないことが課題として指摘されたが、技術とスキルノウハウを持っている事業者は存在するため、そういった事業者を支援する形もあるのでないか。省エネ政策の分野で、かつてはエンドユーザーへの補助はやられてきた、費用対効果をあげようとする上流・中流への働きかけも大事になってくる。
- 他委員からも指摘があったように、エネルギートランジションの戦略を明確にすることが大事だと改めて考える。
- 2050CNにおいて日本社会がどうなりそうか、どうしたいか。各種スタディを読むと慄然とする社会がありうると考える。
- CNはグローバルな取り組み、国際戦略は重要。ルール作りへの参加は重要だが、EUは必ずしも国ごとに意見はまとまっていない、その基本として、どういった製造業を大事と考えるかなどの考え方が大きく影響する。しっかり見つつ、色々なプレイヤーと組むことが大事。
- 地政学的な観点は非常に大事。サプライチェーンの創出、開かれたインド太平洋市場の構築に非常に大きな手段になる。
- ドイツの自動車産業政策は学ぶ点が多くあると考えている。例えば、ドイツの起業家の間で内燃機関ではなくCO2排出が悪いという議論がある、きわめてプラグマティックと考える。
- 原子力は将来にわたり必要であると明記されない限り、人材投資などが実現困難だと考える。政治的な課題でもあるため、取組をお願いします。

以上