

第6回 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

日時 令和4年 4月 14日（木）15：30～18：30

場所 経済産業省 本館 17階 国際会議室（オンライン会議併用形式）

1. 開会

○白石座長 それでは、時間になりましたので会議を開催したいと思います。

今日は、新型コロナウイルスへの対応も含め、対面で御出席の委員とオンラインで参加される委員がおられます。

議事の公開ですが、今日の会議はYouTubeの経産省チャンネルで生放送させていただきます。

今日のクリーンエネルギー戦略検討合同会合には、萩生田経済産業大臣に御参加いただいております。大臣は、公務のため、冒頭の御挨拶が終わりましたら退席されます。

まず、大臣から御挨拶をお願いします。

○萩生田経済産業大臣 経済産業大臣の萩生田光一でございます。皆様には、お忙しい中お集まりいただきまして誠にありがとうございます。クリーンエネルギー戦略検討合同会合の開催に当たりまして、一言御挨拶を申し上げます。

ロシアによるウクライナ侵略は国際秩序の根幹を揺るがす暴挙であり、国際社会と連携し、我が国としてロシアに対する厳しい制裁措置をとっております。その上で、足元ではロシアへの経済制裁の影響等によって資源の国際市場に大きな影響が生じております。各国とも自国の置かれた状況を踏まえて、ロシアの暴挙を止めるべくぎりぎりの対応を迫られていますが、我が国としてもG7とも歩調を合わせながら、一方でエネルギーの安定供給を何としても確保するとの思いで最善の道を探っていきます。

また、先月には電気供給が逼迫し、国民の皆様に節電への御協力をいただく事態が発生をしました。御協力いただいた国民の皆様に改めて感謝申し上げます。今年の夏は、さらには次の冬についても、電力需給の見通しは全国的に厳しいと予想されます。エネルギーは全ての社会・経済活動を支える土台であり、その安定供給の確保は最重要課題です。

本日は、エネルギーの安定供給確保に向けた課題や対応の方向性について、ロシアによるウクライナ侵略や電力供給逼迫も踏まえ、御議論をいただければありがたいというふうに思います。併せて、G7の方針に沿って、再エネや原子力などエネルギー源の多様化、エネルギーのロシア以外での調達先の多角化、とりわけLNG調達への国の関与強化などを通じてロシアへのエネルギー依存を低減させるためにも、脱炭素の動きを加速させる必要があります。本日は、これまでの議論を踏まえながら、産業などエネルギーの需要側でどのようにエネルギー転換を進めていくべきか、あるべき将来の産業構造の姿も含めて御議論をいただければと思います。

さらに本日は、グリーントランスフォーメーションを加速させるためのファイナンス、GXリーグなど、様々な政策主題についても御議論いただくこととしております。委員の皆様におかれましては、どうぞ忌憚のない御議論、御審議をいただければ幸いに存じます。お忙しい中、本当にありがとうございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○白石座長　　どうも大臣ありがとうございました。

萩生田大臣は、公務のため、ここで退席されます。

なお、プレスの皆様はここまでとさせていただきます。

それでは、議事に入ります。

2. 議事 クリーンエネルギー戦略の策定に向けた検討

前回の合同会合では、カーボンニュートラルを目指しエネルギー転換を進めていく上で必要なコスト上昇によって産業界にどの程度影響があるのか、また、温暖化対策を日本の経済成長につなげるためにそのコスト上昇を社会でどのように吸収していくべきか、こういった点について有識者からヒアリングを実施し、御議論いただきました。また、エネルギーを起点とした産業のグリーントランスフォーメーションについても、分野横断的な政策要素等を御議論いただきました。

今回は、まずロシアによるウクライナ侵略や電力の需給逼迫を受けたエネルギーの安定供給確保の在り方について御議論いただきます。その後、エネルギーの需要側について、現実的かつ段階的なエネルギー転換を進めるための対応の方向性について御議論をいただきたいと思います。加えて、ファイナンス、グリーントランスフォーメーションリーグなど、横断的な政策対応の方向性についても御議論をいただきたいと考えております。

なお、今日は参考資料として「グリーン成長戦略・革新的環境イノベーション戦略のフォローアップについて」という資料をお手元にお配りしております。これにつきましては、昨年6月に示されたグリーン成長戦略の実施状況について、今年11月から今年3月にかけて山地座長、関根WG座長の下、グリーンイノベーション戦略推進会議においてフォローアップを行い、取りまとめたものでございます。詳細の説明は割愛いたしますが、クリーンエネルギー戦略の検討については、本内容も踏まえて議論を進めていければと考えています。

それでは、まず事務局から説明をお願いします。

○西田戦略企画室長　それでは、資料1「クリーンエネルギー戦略の策定に向けた検討①」という資料に基づきまして御説明をさせていただきます。

資料、150ページに及びまして膨大になっていまして大変申し訳ございませんが、コンパクトに説明させていただきたいと思います。

まず、資料2ページ目、スライド2ページ目を見ていただきますと、今回はロシアのウクライナ侵攻による影響という固まりと、今般の電力需給逼迫、それらを踏まえまして今後の取組の方向性という形で御紹介をさせていただきます。スライド3ページ目、お願いします。

今、大臣の冒頭のコメントからもありましたけれども、G7が一体となってロシアへの制裁を強めておりますが、その実情は、国情に応じてということになっております。米国、カナダ、英国のように一次エネルギー自給率が非常に高い、特に米国、カナダにおきましてはエネルギーの輸出国にもなっております。こうした国と下の3つのグループ、特にドイツのようにロシアへのエネルギー依存度が高い国においては、対応の状況も異なっているという状況になっております。とりわけ日本は、エネルギー自給率が1割ということになっておりますので、ここは安定供給確保と制裁の両立というところでぎりぎりのところを追求していく必要があるというふうに思っております。

4ページ目でございますけれども、ロシアの侵略以降、累次にわたりましてG7首脳共同声明が出てきております。大きな方向としては、ロシアへのエネルギー依存を削減していくというところでありますし、せんだっての4月7日の共同声明では、下の段にありますけれども、ロシアからの石炭輸入のフェーズアウトや禁止を含むロシアへの依存を低減するための計画を速やかに進めていくといったようなことが取りまとまっております。

こうしたことも踏まえまして、スライド6ページ目が原油の価格の動向でありますけれ

ども、一時は130ドルを突破という形で右肩上がりになっておりますし、連動する形で、次のページはガスでございます、ガスも非常に高くなっていると。

次のページが石炭でございます、石炭もピークでは一般炭で400ドル弱まで上がっているというような状況になってございます。

スライド飛んでいただきまして11ページ目でございますけれども、これまで我々、こういう資料を出すときは下のところは、特に中東依存度というところをプレイアップしてきましたけれども、最近は全てロシアへの依存度がどうなっているかということでございまして、エネルギーと石炭、大体1割前後依存しております、これが仮にも途絶えるということになると、我々のエネルギー供給に対して非常に大きなインパクトがあるというところでございます。

こうした状況に加えまして、次は今般の電力の需給逼迫のものでありますけれども、13ページ見ていただきますと、3月22日には、特に東京電力管内で非常に需給逼迫してまいりました。その背景と要因ですけれども、地震による発電所の停止、それに伴いまして東北から東京に送る地域間連系線の運用容量が下がってきたこと。それから、気候が我々の予想を上回る大幅な寒さが非常に厳しく、需要が大幅に増えていったこと。さらには悪天候によって太陽光の出力が大幅に減ったり、あとは定期検査で発電所が止まっていたといったようなことが相まちまして、非常に厳しい状況になったという状況でございます。

今後ですけれども、ページ飛んでいただきまして19ページ目でございますが、今年の夏は、何とか様々な電源をかき集めまして3%はかろうじてクリアしている状況でありますけれども、それでも3%ようやく到達するというレベルであります、さらにその先、冬に行きますと、次のページでございますけれども、東京エリアにおいては1月、2月でマイナスというような見通しになっておりまして、今後、あらゆる選択肢を排除せずいろいろな検討をして、何とかこの危機を乗り切るという方向で取り組んでいきたいというふうに思っております。

22ページ目でございます。こうしたウクライナ危機ですとか電力需給の逼迫も踏まえまして、今後の政策の方向性の再確認ということで1枚用意しております。こちらに書いてございますのは、ポスト・ウクライナロシア危機を見据えまして、世界各国でエネルギー安全保障の確保が最重要課題になってきていると。特に欧州は、短期的にロシア依存を低減させていきつつ、そのためにガスの供給先の多角化、原子力の有効活用などを進める方針になっています。さらに中長期で見ると、欧米は化石への依存を低減にさせていくと。

クリーンエネルギーへの移行を加速させようとしております。その中、欧州はE U－E T SですとかC B A Mといったツールも使いまして、国際的な産業競争のゲームチェンジや大規模な政府支出を伴いました産業競争力の強化といったところも同時にねらっているという状況になっております。

翻って日本ですけれども、足元のエネルギー価格の高騰ですとか、さらに円安の進行によってエネルギーコストが増大していくと。そういった状況を踏まえますと非常に苦しい状態になっていくということでもありますので、オイルショック時以来の大胆な構造転換を進めていく必要があるというふうに考えております。

そうしたことを進める上でも、安定供給の確保を大前提として脱炭素を加速させていき、結果としてそれが2030年、2050年の目標の実現につながっていくということをやっていく必要があるかと思っております。その大前提としまして、需給逼迫とか踏まえますと、電力の脱炭素化をやっていく上でも、必要なエネルギーインフラ投資が着実に行われるといったことが重要だというふうに考えております。

総じて見ますと特に日本とE Uは、冒頭の表でもありましたけれども、米国、カナダ、イギリスと異なりまして、まず短期的にロシア依存、脱ロシアのトランジションというのが必要になってくる。これまでは中長期の脱炭素のトランジションが求められたわけですが、その前段階で新しいトランジションが加わるということでありまして、結果的に日本とE Uは、これまで以上にエネルギーコストの上昇を意識せざる得ない状況に追い込まれていくと。

したがって、このコスト上昇をできる限り抑制させるためにも、政策を総動員する必要があるというふうに考えております。総理の会見でもありましたけれども、再エネ、原子力といったエネルギー安保及び脱炭素の効果の高い電源を最大限活用していく、そういったことをやりながら、とにかくエネルギー安定供給確保に万全を期して、その上で脱炭素の取組を加速させていきたいというふうに考えております。

次のページは具体的にというところでございますけれども、幾つかの分類ごとに2段に対応方針をダイジェストに書いてございますが、まず資源燃料のところにつきましては、化石燃料ロシア依存の低減、いかに減らしていくかということございまして、まずはエネルギー源の多様化とともに上流開発支援といったことですか、事業者間の燃料融通の仕組みをつくるといったような燃料供給の緊急対応策、さらにはL N Gの調達について国の関与を一步進めるといったようなことをしながら、とにかく調達先の多角化ですとか安

定供給の確保を図っていきたいということですし、そもそもロシアへのエネルギー依存を低減させるということのためにも、主要消費国とも連携して生産国への増産の働きかけを行っていきたいというふうに考えております。

レアメタルにつきましても、一部のパラジウムといったレアメタルにつきましてはロシア依存が非常に高いというような状況でございますので、安定供給担保のために權益獲得に向けた支援策ですとか、あとは今回初めてレアメタルの長期需給予測といったようなものもつくっていきたいというふうに考えております。

次の固まり、電力の安定供給でございますけれども、まず老朽火力対策ということでありまして、現在、国会でも御審議いただいておりますけれども、電源の休廃止を事後届出制から事前届出制へということで変更することで、一定の政策的な措置を打つ尤度を設けたいというふうに考えております。加えまして、これは今後の検討ですけれども、休止電源を一定の条件の下で再稼働できるような仕組みを今後早急に検討していきたいというふうに考えております。

それから、中長期的に見てしっかりと電源が確保できるようにするという事で、市場整備としまして、新たな脱炭素電源の新規投資について、複数年間の容量収入を確保できるような仕組みをつくりまして、それは初期投資に対して長期的な収入予見可能性を付与する、そういった制度措置を2023年度の導入を目指して検討を加速させていきたいというふうに考えております。

それから、今後、需要サイドの取組として、省エネ、燃料転換といった取組は重要でありまして、足元できることは全てやっていくという考えでございます。まず省エネのところでありまして、中小企業の省エネを、後ほどパートでも出てきますけれども、中小企業の省エネのポテンシャルを最大限掘り起こしていくという目的のために、いわゆるエネルギー供給事業者さんの協力も得ながら進めていくということをやりたいというふうに思っていますし、また事業者間の横の連携の強化といったような取組もしていきたいと思っております。

それから省エネに資するという意味でありますと、今後、データ処理の量が非常に増えていきますと、半導体レベルから省エネを進めていく必要がありますので、高性能かつ高効率な計算基盤の構築などもしっかりやっていきたいというふうに思っております。

それから住宅・建築物の省エネ、住宅建築物につきましても小規模建築物とか住宅の省エネ基準に適合するような義務化とか、段階的な基準の引上げといったことも検討を進め

ていきたいと思っておりますし、省エネ法の建材トップランナーにおける窓ですとか断熱材の省エネ性能基準の引上げも検討を進めたいというふうに思っております。

熱の利用のところでありますけれども、これから、例えば新しい再開発といったようなところで熱の融通ができるような枠組みをしっかりと加速させるとか、未利用熱をうまく使えるように高性能断熱材ですとか熱回収技術の開発・実証なども進めていきたいと思っておりますし、特に低熱源といったところは、現在ある産業ヒートポンプで十分対応できる要素も多いと思いますので、そういったものの導入加速化。さらには高温度帯、中温度帯のところまでヒートポンプで対応できるように、技術開発・実証、導入支援といったところも進めていきたいというふうに思っております。

次のページでございまして、脱炭素電源を拡大させていくという観点から、原子力につきましては革新炉の技術開発や実証の加速、人材育成の強化というところと、サプライチェーンの維持・強化をしていく必要がありますので、革新炉の国際プロジェクトにサプライヤーが参入しているところを支援していくといったようなところを取り組んでいきたいというふうに思っております。

再エネの大量導入というところでありまして、最大限導入をしていくためにも、今、我々36～38%、2030年度に達成するという目標を掲げておりますので、電源別に様々な施策を今進めておりますので、これを着実に進めていきたいというふうに思っております。例えば需要側と連携した再エネ導入モデル、ユースードリブン・アライアンスみたいな、そういったモデルも全国に展開していきたいというふうに思っておりますし、浮体式の洋上風力みたいに、将来の国際展開を見据えた再エネ関連技術の開発も進めていきたいというふうに思っております。

あわせて安全面での課題も非常に大きくなっておりますので、例えば太陽光の設置の際のポイントを規制対象にすることを検討するといったように、事業規律と適正管理の徹底を関係省庁と連携しながら進めていきたいというふうに考えております。

それから系統整備も重要でありまして、現在マスタープランを策定しておりますけれども、今後、様々な需要の変化のバリエーションも踏まえまして幾つかのパターンを用意して、その需要の場合どうなるかといったようなシナリオ分析も加味したマスタープランを策定していきたいというふうに考えております。それも、そういったどこを增強するかといったようなことも踏まえまして、費用負担の在り方なども検討を進めていきたいと思っておりますし、系統混雑を緩和するためのデジタル技術の活用といったようなところも進

めていきたいというふうに思っております。

次世代スマートメーター、これもレジリエンスの強化ですとか系統全体の安定化に資するものでありまして、2025年度から導入を開始していきまして、2030年代早期に導入完了を目指していきたいというふうに思っております。あわせて再エネ導入に必ず有効な蓄電池のところも、現在、別途蓄電池戦略などもつくっておりますけれども、国際動向や課題を踏まえまして、今後の対応の方向性を加速していきたいというふうに思っております。それからデマンドレスポンスといったような需要サイドのところもやっていきたいと思えますし、アグリゲータービジネスのさらなる最大といったようなところも取り組んでいきたいというふうに思っております。

水素・アンモニアであります。これは必ずしも安定供給ということではありませんけれども、脱炭素を進めるための重要なツールであります水素・アンモニアにつきましては、製造や輸送、利用に関する技術開発や実証、大規模な設備投資が必要となる製造や貯蔵設備等へのリスクマネー供給。既存の燃料とのコスト差を解消したり、様々なインフラ投資を加速するための支援措置の検討といったことも進めていきたいと思えます。水素とアンモニアは、後ほど若干詳しく目に御紹介をいたします。

こういった水素・アンモニアをはじめこれから脱炭素化が進んでいくと、コンビナートの在り方についても検討が必要になってくると思っておりますので、多様な産業が集積するコンビナートが、既存事業者と新規参入者が参画していく形で、例えば今申し上げた水素・アンモニアといった脱炭素エネルギーや合成燃料といった脱炭素マテリアル、そういったものに連なる新しい技術の導入時の育成ですとか成長拠点となることを目指して検討していきたいというふうに思っております。

それから、火力を引き続き使っていく上でも重要になってきますCCSですけれども、2030年までの事業化に向けて取組を進めておりますけれども、今後、事業化を実際にしていく上での法制面での論点の整理、事業実施に必要な政策対応についても、年内に策定するロードマップの中で具体化をしていきたいというふうに思っております。

それからカーボンリサイクル、ユーティライゼーションのところでもありますけれども、こちらはイノベーションがかなり必要になってきますので、引き続きグリーンイノベーション基金も活用しながら社会実装に向けた技術開発、実装を進めていきたいと思えますし、CO₂排出のカウントのところ、これはある委員からも御指摘を受けていますので、こういったところの国際・国内ルールの整備も進めていきたいというふうに思っております。

ちょっとページをアップ、107ページまでめくっていただきまして、下を、3分の1ぐらいのところを押していただくと100ページ前後まで飛ぶと思います。107ページのスライドです。今後、大規模に水素・アンモニアのサプライチェーンを立ち上げようとするとのぐらいの投資が必要になってくるかというところをラフに試算したものですけれども、例えば、日豪で褐炭を水素に変えて持ってくるプロジェクトでありますと、総事業コストが2兆2,500億と。初期投資で言うと9,000億といったようなところで、当然30年で割り戻していくということになると思いますけれども、こうした直接投資ですとか、あとは運営費、年間450億といったようなところで、これを合わせると総事業コストは2兆5,000億。

その下、商用アンモニアサプライチェーンということで、サプライチェーンは中東のプロジェクトで日本に持ってくるといったようなことをやっていきますと、こちらは総事業費が2兆1,200億と。実際に上と下、どういうところがかかるかといいますと、例えば水素でありますと、上は水素製造のところですか輸送のところ、受入れ基地ですね。アンモニアも同じように出荷のところ、輸送のところ、受入れというところで、こうしたところにトータルでこれぐらいの投資コストがかかってくるというところであります。

現在、別途、小委員会で議論を進めておりまして、2ページ飛んでいただきまして109ページですけれども、こうした多額な初期投資とか将来にわたる多額の運営費、こういうのにファイナンスをつけるためにも、一定程度安定収入を見通せる仕組みをつくっていく必要があるだろうというふうに思っております。それによって価格低下も進めて需要サイドも太らせていくということが必要になってくると思っております。

そうしたためにも、一番下の四角ですけれども、1つ目の丸の後半線ですが、事業安定性を確保する仕組みは海外の先行検討事例なども学びながら早期に整備していきたいと思っておりますし、実際、そこでどういう政策的な支援が必要かというところを今後検討していきたいというふうに思っております。

次のページを見ていただきますと、これまでの過去の例で言いますと、LNGを1969年から日本は入れ始めましたが、そのときの初期は、東京ガスさんと東京電力さんが15年契約で固定価格でLNG長期契約をしたと。それがある意味できたのは、右側にありますように総括原価方式で回収が見通せていたというところもありますので、こうした先行事例も踏まえながら、具体的にどういうことがあり得るのかということを経営検討を加速させていきたいというふうに思っております。

以上になりますけれども、いずれにしましても、こうした安定供給の確保というのと脱

炭素というところを大前提に脱炭素というところを進めていきたいというふうに思っておりますので、引き続き御意見賜れればと思います。よろしくお願いいたします。

○白石座長 どうもありがとうございました。

それでは、今の事務局の説明に対する質疑応答と意見交換の時間とさせていただきます。オブザーバーの方を含め御発言、御質問を希望の方は、ネームプレートを立てていただくかオンライン会議システム上でのチャット機能で御発言希望の旨お知らせください。発言は1人4分以内ということにさせていただき、4分経過の時点でベルとTeamsでのコメントにてお知らせをさせていただきます。

まず最初に、それでは馬奈木委員。

○馬奈木委員 ありがとうございます。私のほうから2点ほどあります。

まず1点はロシアの件です。エネルギー安全保障を定量的にどれぐらい見ていくかということは、一番分かりやすいのはエネルギー価格ですので、原油を含めた価格の程度を見ればよいと思っています。そういう意味で価格が高くなれば大変さが増して、安価になれば楽という意味で、よく定量的でなくエネルギー安全保障を議論しますが、そういう面では、見るものはしっかりあると思います。

その上で、どれぐらい今回のロシアのエネルギーを代替するかで、研究は複数の国で進んでおりまして、一例として、私の元共同研究者がドイツの経済で分析した結果ですと、ワースト、最悪の場合でGDPの3%程度という推計があります。それはガスの代替が難しい場合でして、そういう場合で3%程度なので、1割、2割とかではないというふうなメッセージを出しております。ただ大事なものは、産業ごとに見ると厳しいということが日本の場合への意味合いでもあると思います。それは例えば石炭ですと、日本のロシア依存1割ですけれども、セメントなど特に依存が高い業界、大企業ほど特にロシア依存が高いですので、そういう面での個々の産業界、個々の企業を見ると、そういうふうに平均で3%程度だからというような議論には全くならないので、そこを加味した安全保障を含めた議論をしていただければと思います。

2点目がサプライチェーンの話です。今後の新しい技術開発を含めた、または現状での脱炭素のサプライチェーンで気にすべきは、サプライチェーン全体の中のマークアップを見ていくことが大事だと思います。以前の日本の多くの企業の考え方は、サプライチェーン全体を通して対応できている企業が、自前で全部できるからすばらしいというのがあったと思います。その一方で、半導体をはじめサプライチェーンを1つに絞るけれども、明

確にそこで利益を上げるような企業が台湾には出てきて、考えとしてはほかの人も言い出していたんですけど、実行できたのはそこだけだったんですね。

そういう面で、今回、次に進む技術もサプライチェーンまで気にして全部つなぐことが大事なのか、それはほかに依存しながらも明確にそこでマークアップを取るのか、その理解をしながら、すごく今回の日本のエネルギー関係も、閉じた小さめのサプライチェーンであるとか、サプライチェーンができるかどうか分からないという議論のときに、その程度感も含めて理解していくとよいのかと思います。そういう面で今の現時点では、特にこれがいいというものは余りないのが難しい点ですので、そのサプライチェーンの規模を加味しながら議論していくといいというふうに思います。

以上です。ありがとうございます。

○白石座長 どうもありがとうございます。

では、次は、大場委員お願いします。

○大場委員 御説明ありがとうございます。まず全体を通してですが、非常に大きなことが立て続けに起きましたので、この検討会において一定のロシア需給逼迫に関する受け止めを行う必要があるというふうに考えておりましたので、今回のような整理があって非常によかったというふうに考えています。

一方で、私が一般の方や事業者の方、また政治家の方々とお話ししますと、一連のウクライナ需給逼迫によって脱炭素が吹き飛んでしまったというふうにおっしゃる方が少なからずいらっしゃいます。そういった方々に対して、脱炭素政策あるいはこのクリーンエネルギー戦略は基本的に変わりませんというふうに言っても、なかなか納得いただけないというふうにも思っております。私も基本的には変わらないというふうな認識ではあるんですけども、一方で、どのような点がより強化され、どのような点が部分的であっても変更する必要があるということを強調して国民の皆様にお伝えすることが、この検討会におけるアウトプットが広く受け入れられるために必要なメッセージになるというふうに考えています。

具体的には、気候変動問題に取り組むための脱炭素化を推し進めることは当然といたしまして、昨今の情勢を受けて世界のエネルギー供給の脱ロシア化と国際秩序の安定に貢献し、そして日本のエネルギー安全保障を担保するためという目的が、このクリーンエネルギー戦略にも強力に目的として付け加えられたという認識が必要なんだろうというふうに考えています。

特に今回のロシアのウクライナ侵略といいますのは、日本のエネルギー供給や産業にとっても、端的に言って大きなピンチだというふうに思っています。ロシアとのビジネスが難しいということは当然のことなんですけれども、将来的にロシアと経済取引を続けるであろう現在経済制裁に参加していない多くの国があります。具体的には中国とかインドというような国ですけれども、そういう国々との経済関係を今後続けるにおいても、もしかしたら制裁対象になる可能性もあるという中で、今後、日本や世界が脱ロシア化を進めていくためにこういったリスクや懸念があるというような観点も、また考える必要があると思います。もっと直接的にも、日本が脱ロシア化を進めるに当たって、日本の石油の中東依存度が高まってしまうという直接的なエネルギーの安定供給上の懸念もあるというふうに思います。

一方で、こういったピンチもある中で世界の情勢の大きな変化というのは、日本にとってチャンスも生まれるという観点も必要かなというふうに思います。といいますのも、今回のロシア情勢で最も大きな変更を求められるのはヨーロッパ、特にドイツを中心とした東側のヨーロッパの国々になります。そういった国々への支援を日本として行うことも一つのチャンスとなりますし、そういった国々のエネルギー供給環境の変化というものが、そういった国やそこに対するエネルギー供給国のエネルギー戦略の変更をもたらすということも考えられます。そういった変化をとらまえて我が国の関連産業のチャンスとするというような考え方も、また必要ではないかなというふうに思います。

より具体的には、需要側の脱炭素政策というものは基本的に変わらないという認識でいいと思いますけれども、特に脱ロシアというふうに考えますと、例えばセメントであるとかロシア産の石炭を多く使っている産業の脱石炭化とか、特出しでできるところもあるというふうに思います。

一方、やはり供給側の脱炭素というところは大きく見直す必要があるというふうに思います。例えばロシア以外での化石資源開発というのも、今後、本来必要になっていくと思うんですけれども、そこにも何らかの貢献が必要だろうというふうに思います。例えば、今回の資料の27ページには「産炭国への働きかけ」とだけ書いてあるんですけれども、それでは全く安定供給にはプラスにならないと思いますので、脱ロシアのための供給を確保するという意味で正当化をすることが可能ではないかというふうに思います。

石油に関しても、26ページに石油消費量対策として「省エネ設備導入」としか書いていないんですけれども、こちらも石油の需要ってほとんどが輸送燃料ですので、輸送燃料を

いかに電化するかといったようなさらに踏み込んだ対策の観点が必要だというふうに思います。

最も重要なのはLNGだと思います。33ページにEUの脱ロシア天然ガスパランとしてREPowerEUの説明があるわけですが、ここを見ますと、最低でも3,680万トン、3,700万トンぐらいのLNGの追加供給が必要で、さらに省エネ等による需要削減対策がうまくいかないと6,000万トンぐらいのLNGの追加供給が必要になるという計算になっているんですけれども、ここにJOGMECさんの試算があって、年内の追加供給余力600万トンということで10倍足りないということになっています。この試算がもし正しければ、ヨーロッパの脱ロシアガスというのはうまくいかないことになりますので、大きくLNG供給の必要性というものが求められていく時代に突入していくというふうに思います。

もう1点だけ。30ページにLNGの長期契約が難しいというふうな表現があります。今、日本の脱炭素政策、だけではないんですけれども、火力発電所の建設の見通しが立たないために、LNGの長期契約を結ぶことがますます難しくなっているというふうに聞いています。そうなってくると、今後、当然上流開発への国の関与というものももちろん必要なんですけれども、LNGの開発の関係者であればよく知られているように、LNGというのは上流開発に関与しても余り意味がなくて、需要側の見通しが立たないことが上流開発の不確実性を生んでいるということを理解する必要があると思います。

つまり何が言いたいかというと、ヨーロッパにおけるLNG需要の見通しを確保することが非常に重要で、それがあって初めて上流開発。それができると、ヨーロッパのエネルギー構造がより日本型に近づいていくということが発生して、そうすると、一応時間もないので簡単に述べますと、日本と問題の共有化、LNGの共同備蓄とか、あるいはLNGの調達比率が上がるとアンモニア、石炭混焼の事業性が上がりますので、そういったニーズがヨーロッパで発生して、日本にとってチャンスになるだろうというふうに考えています。需給逼迫のこともあるんですが、時間になったのでとりあえずやめます。

以上です。

○白石座長 では、伊藤委員。

○伊藤委員 ありがとうございます。素人ながら、今起こっている戦争が影響して、気候変動がますます進んでしまうのではないかと。長期化すればするだけ、地球はつながっているのです。以前に各国のリーダーたちが決めた、コミットしてきた、何年までにどれだけの省エネ率だったりCO₂の排出を抑えるかというのはかなり困難になっていくのでは

ないかなと感じているので、先ほども大場委員がおっしゃっていましたが、今後そこを修正していくのか、しないでいいのかすごく難しいところに立たされていて、多分どのリーダーたちもどの国も、そこは言いたがらないところに立っているんだろうなと。ただ地球は待ってくれないはずなので、それをどのようにコントロールしていくかという、これも答えが出ない中で、各国、各産業がそれぞれの産業を生かしながらもCO₂の排出を抑えていくことが重要になってくると思います。

先ほど中小企業の省エネ対策の話も、今後やっていくという話も聞いたんですけども、自給率を上げるためには原発を早く、安全対策をもちろん考えながらですけども、再稼働させていくものとかリプレイスであったりやっていかないと、安全保障のこともありますけど、海外ばかりに依存していくことが本当に日本にとっていいのか。ロシアをやめたとしても、ほかの国がどう今後変化していくのかというのは目先が読めないですし、再エネもあるんでしょうけれども安定的な電源というのが必ず必要で、需給逼迫したときに経済を幾らしっかりと動かしていこうと思っても、各企業がそこでエネルギーのコントロールをしていくと、多分生産性は落ちていくわけですね。となると国のためにもならないので、そこをどのようにしていくのかというのも早めに結論を出していただきたいと思います。

1つ質問なんですけど、先ほど23ページか何かにCO₂の排出のカウントに関する話、国際・国内ルールの整備という御説明があったんですけども、これに連携しているのかどうか分からないんですけど、今後CO₂の排出をどれだけ、我々小さな企業がどうやってカウントしていくのかとか、計測する方法も含めてよく分からないんですよ。なので、そこはぜひ、統一化していかなければいけないんでしょうけど、これもすごく費用がかかるような気がして、産業によって排出する方法も違ってくるでしょうし、国際・国内ルールといっても、多分グローバルスタンダードをつくらないと物のサプライチェーンが迷ってしまって、ドイツではオーケーですけどアメリカでは駄目だとなると、今度つくったものが売れなくなる可能性もあるので、そこの辺は今後どうされていくのかとか、逆に日本がリーダーシップをしっかり握って、日本スタンダードがグローバルスタンダードになるような仕組みであれば望ましいなと思います。

以上です。ありがとうございました。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、工藤委員お願いします。

○工藤委員

まず最初に、エネルギーの状況につきまして詳しく御説明をいただきまして、ありがとうございました。エネルギーの安定供給というのは国民の生活に一番大事なものの。その中でLNGの確保というお話がありましたけれども、日本の経済力、今も円安が進んで国富が外にどんどん流れていく事態というのをどう考えるのかということも踏まえて、原子力の再稼働というのも本当に真剣に考えないといけないのではないかと今回のことを通じて感じております。

2点コメントさせていただきたいと思います。まず、ページ39、40について。火力発電についての課題が示されているのですが、要因が気候変動対策なのか投資回収困難等の判断なのか、資金に問題があるということなのか、要因をしっかりと見ていただきたい。ページ41に短期・中期・長期の対策の基本的な考え方を示していただいているんですけれども、要因分析も踏まえて対策の有効性を確保していただきたいと思っております。例えば民間金融機関や保険会社は、化石燃料、特に石炭火力発電所を含めた石炭のチェーン、さらにはLNGやガスも含めてステークホルダーもいらっしゃって、こういったものの向けの資金拠出、保険提供へのプレッシャーというのは日に日にこの状況でも増しているという状況でございます。事業を進めるに当たっての資金や保険をどう確保していくのかというのは課題になると思います。

2点目は、107ページに記載いただいている水素・アンモニアの件なんですけれども、大規模サプライチェーンの投資額について記載があるわけですが、運営費を総事業費に含めるのかという議論はあるものの、1つのサプライチェーン当たり2兆円以上の総事業費がかかると記載されています。商用化規模の拡大やセカンドチェーン、サードチェーン構築に対して、民間事業者がこの金額規模の投資判断をするというのは容易なことではないと思います。そういった投資判断ができるような環境整備こそ政府には第一優先でお願いしたいと思っております。

1つのサプライチェーンを構築・運営するのに2兆円規模の費用がかかるということであれば、水素・アンモニア社会の実現には、効率的にサプライチェーンを構築するための戦略が必須となります。そのためには、洋上風力の促進区域や米国のRegional Clean Hydrogen Hubsのように、政府が国内の最適な受入れ拠点を指定するということも考え得るのではないかと思います。現在、各地でカーボンニュートラルコンビナートやカーボンニュートラルポートの検討が進められていますが、共有できるインフラは地域で共有する

など、地域内での業界を超えた連携や地域間連携というのが欠かせないと思います。どこに受入れ拠点を設置すれば最小限の拠点数で最大限の水素・アンモニア活用が可能となるのか、戦略的に効率的なサプライチェーンを構築するために、政府が全体最適の中で受入れ拠点を指定することも検討してはいかがかと思います。

以上です。ありがとうございました。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、河野委員。

○河野委員 河野でございます。御説明ありがとうございました。

ウクライナ問題も、一般国民からしても本当に頭の痛いことですし、今御説明いただきましたエネルギー環境の変化と安定供給に関して、今後、国民とすればどう考えたらいいんだろうというところは、なかなか暗中模索の状態だということを正直に申し上げます。

その上で3点申し上げたいと思うんですけれども、1点目は、当面不足するエネルギー問題ですが、まず、今あるものを無駄なく効率よく使っていくということに注力すべきではないかと思います。東日本大震災の教訓もあって、私たち国民は、省エネの推進と再エネの活用に対してはかなり積極的に協力していけるとと思います。再エネ賦課金の負担を受け入れてからもう10年以上が過ぎ、その負担額はどんどん増えていますが、私も含め周囲の消費者から大きな不満の声は上がっていません。普通に税金を払って、加えて再エネ賦課金を払い続けています。系統接続の問題や蓄電池の問題などへの早期の解決策を示すなどして、当面、生み出された電気の十分な活用という、今あるものの最大限の効率的な利用という視点は重要だと思っています。

2点目です。原子力発電の問題なんですけれども、選択肢として射程に入れるとしたときには、国民が抱いている大きな危惧に対して正面から向き合うところから始めないとうまくいかないのではないかと考えます。様々な便益と課題、リスクを整理した上で、国民も含めて対話をするテクノロジーアセスメントの考え方でしっかりと進めていただきたいと考えます。

最後です。3点目は、ついコロナワクチンの例を思い起こしてしまうんですけれども、現在、ほとんどをヨーロッパからの輸入に頼っているというか、海外からの輸入で賄っていると思います。膨大なお金をそこに払っています。新型コロナウイルスの拡大は想定外だったとはいえ、なぜ我が国はいまだにワクチン製造国になれないのか、消費者とするととても不思議に思っているところです。翻ってCO₂削減のための革新的な技術に関しては、

これは既に想定外ではなく想定内の技術開発であり、日本が先手を打てる余地は十分にあり、そこを国も挙げてしっかりと支援して、日本がイニシアティブを取ってほしいと強く思っています。

私からは以上でございます。ありがとうございました。

○白石座長　次は、林委員。

○林委員　本日はありがとうございました。22ページのゲームチェンジですとか大胆な構造転換というのは本当にそのとおりだと思っております、ただ結果として、いろいろな委員の方もおっしゃっていましたが、国民の痛みを伴うものもありますし、今日の後半でもお話しになるであろう日本の課題、いろいろな問題があるかと思しますので、国民のコンセンサスが得られるような情報発信というものに努めていただければというふうに思っております。

その中でももちろん雇用の問題もあると思いますし、先ほどお話もありましたように原子力の活用ということについてもいろいろな課題があると思いますので、それについてもきちっと説明をしていくということだと思います。

それから脱ロシアということにつきましては、本当にこれは大きな課題でありますけれども、先ほどほかの委員の方からもありましたように、ロシアだけでなく中国ですとかインドですとかという国の名前が挙がりましたが、日本が安定的な経済政策を行っていく上で、外交も含めての幅広い議論とコンセンサスの形成というのが本当に大事なというふうに思っておりますので、外交的なことと、あともう一つは、政府で新しい資本主義ということも議論されていますけれども、その中で脱炭素化をどう位置づけるかということについては、ぜひ全体的な議論として行っていただければというふうに思います。

それと、水素・アンモニアについては非常にコストもかかるということでございまして、これはグリーンイノベーション基金でも議論していた記憶がございましたけれども、効率的な資金配分ということにつきましては、精査を続けながら進めていくということが非常に重要だというふうに思っております。金融機関として脱炭素化を進めていかなければならない一方で、多分目先、石炭火力ですとかあるいはLNGについてどういうふうに考えていくかというのは、我々金融機関にとっても大きな突きつけられている課題で、これは政府の方針を確認していただく中で、我々も特に、アメリカの企業ですけれども、グローバルなルールに基づきながら日本で事業を展開していくということも実は求められておりますので、政府の方針ということの明確化というものを併せてお願いしたいと思います。

以上です。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、オブザーバーの天下様。

○天下オブザーバー 商工会議所・天下です。ありがとうございます。今回のウクライナ危機と3月の需給逼迫を通じ、改めてエネルギーの安全保障と安定供給の重要性を痛感しております。先ほどもお話がありましたが、今回の事案をもって脱炭素戦略を見直すということも極論だと思いました。他方で、脱炭素に向けて化石燃料に対する発注や活用に対する投資が一斉に引き上げられていることも、片方で極端ではないかと思っています。

政府にはぜひ、カーボンニュートラル実現を目指すという目標は一切変わらないということを示したうえで、移行期においてどのように安定供給を図りながら進めていくのか、その必要性和具体策をしっかりと示して、国民・企業に対して説明していく、こうした取組が必要であると思っています。1つには、原油や天然ガスといった化石燃料はしばらく必要ですから、その調達の多重化・分散化を図っていく必要がありますし、それを通じて既存の火力電源を最大限活用していく。加えて原子力の安全性確保の上での再稼働が必要ではないかと思っています。先ほどお話がありましたが、原発の活用については、その必要性和安全性について国が前面に立って国民に対してしっかりと説明していく必要があると思っています。

あと、エネルギー効率を技術で向上させることで実現する前向きな省エネは絶対進めるべきですけれども、節電要請を繰り返すような状況は絶対避けるべきです。足元では来年の1月、2月、既に東京エリアで電力需給の予備率がマイナスとの予測が出ています。この1月、2月以外もかなり綱渡りの状況が続いていると伺っています。この1月、2月をどうやって乗り切るのかということも含めて早急な対応の検討が必要だと思いますし、こういうことが起こらない状況をつくりながら、どうやって脱炭素を実現するのか、ここについてはしっかりとした戦略を組んで、なおかつそれを国民に説明をして実行していく、こうした取組が必要だと思っています。

私からは以上です。ありがとうございました。

○白石座長 どうも。

次は、鹿園委員。

○鹿園委員 ありがとうございます。火力の休廃止について1つコメントがあるんです

けれども、ボイラーはちょっとした改造でいろいろな燃料に対応できて、だからこそアンモニアの混焼とかもしているわけですが、止めないで何とかそういう形で動かしておいて、いざというときは石炭専焼に戻すとか、そういった形で何とか維持を図るべきではないかと思っています。

長期的に見ても、混焼だと効率上がりませんが、アンモニアのガスタービンとかアンモニアSOFCとかをトッピングしてリパワリングするとか、あるいは金属潜熱蓄熱等を組み合わせて余剰電力を吸収するとか、そういった形での既存の蒸気タービンあるいはボイラーを生かしつつ、かつ、いざというときに備える、そういった視点が非常に重要ではないか。これはカーボンニュートラルの時代になっても必要な技術になるというふうに考えております。

以上です。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、重竹委員。

○重竹委員 先ほど工藤委員と河野委員がおっしゃったことに若干ビルトオンするような形で感想めいた意見になってしまいますが、「安定供給」といった言葉を聞いて、その大前提を担保するには、必要なエネルギーのインフラに対する投資が健全な形で行えるような環境づくりをしていくことがとても大事だと思いました。今回の需給逼迫の話、警報の話の事案は、その教訓みたいな印象です。

今後のクリーンエネルギーにおける供給量の担保というのも、同様なのではなかろうかと。こういった公的な性格を持つエネルギーのインフラ、これをまだ不確実な技術オプションを含めて構築していく。こういう投資は100%自己責任でビジネスリスクをとって民間だけでできるという話ではありません。

一方でインフラ構築のリードタイムを考えると、2050年にカーボンニュートラル化していくということは、今からどういうスケジュールでどういうふうなインフラの投資を進めていくのか、それをきちっとつくる。それに対してどのような支援をしていくのかということ。すなわちロードマップと支援策をセットで明確にしていくということが、クリーンエネルギーの時代に安定供給を担保するためには極めて重要でないかというふうに改めて思った次第です。

以上です。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、大橋委員。

○大橋委員 ありがとうございます。冒頭、事務局から安定供給前提での脱炭素とおっしゃっていただいたのは、まさにそのとおりだと思っています。これまで我が国は安定供給前提の経済効率と、その安定供給を前面に立てて言うてはきたんだけど、実は本当にそうになっていたんだろうかという思いは非常に強く持っています。価格がトレンドとして低下傾向が続くなかで、政策立案の議論の中で長期契約を若干軽視するようなことがあったりとか、いろいろあったんだというふうに僕自身は思っていて、振り返ってみると、脱炭素はある意味指標があるんですよね。経済性についてもある種指標がある。ただ安定供給については、実は軸がないなあというふうに思っています。一次エネルギーの数字は確かにいただいています、これについて必ずしも政策が集約されているわけではないと認識していて、安定供給に関する軸がぜひ欲しいなというふうに思っています。そうすることで初めて、3Eが独立でしっかり立つのかなというふうに感じています。

あと、事務局からいただいた一次エネルギーの自給率についての解釈は、私もそのとおりだなというふうに思います。日本の立場と米・英・加の立場というのは違う。そういう意味でいうと我が国は、ここの表にあるところでは、フランス、ドイツ、イタリア等々に近いわけですが、それよりも実は状況はさらに悪いということだと思いますけれども、こうした国々と協調すべきところは協調するんだと思いますし、また、こうしたヨーロッパの国々も、もしかするとアンモニアとか考え始める可能性はあるのかなと思います。ただ、他方で競合もすると思っていまして、ここでどう我が国の国益として協調と競争の部分をしっかり戦略的に考えていくかなというのはすごく重要な論点だというふうに思っています。

脱炭素の政策の方向がどうなるのかというお話であって、これはいろいろな方々、見方が違うかもしれませんが、脱炭素の話というのは一つの哲学として進んできている部分もあると思っていまして、そういう意味でいうと、脱炭素はこうした中でもしっかり政策として進めていくことは極めて重要なのかなというふうに思っています。

その際に、中小企業についての省エネ燃料転換をどう進めていくのかというのは、一つ大きな論点だと思います。現状だと、イニシアルな選択というのが必ずしも最終需要家で判断されているわけではないですし、またコスト負担も非常に複雑だというふうに理解しています。ランニングを含めたライフサイクル全体の予見性が若干立っていないかなという気がしていまして、ここのあたり予見性が立つと、事業者としても次の打ち手という中

で判断することもできるかなというふうに個人的には思っています。

河野委員からワクチンの話があって、まさにここは重要だと、学ぶべきところがあると思うんですけど、多分厚労行政における安定供給って国際の視点が入ってないんだと思っています。ある意味、海外製でもいいから安定的に供給されればどこの国でもいいというふうな立場だと思うんですけど、事エネルギーについていうと、国産という考え方はしっかり持っておく必要があるというふうなことを今回学んだのかなと思います。

水素・アンモニアについては当面海外からというのは私も分かりますし、また、そうしただ中でサプライチェーンをつくっていくことは極めて重要だと思いますが、その先には国産というものをしっかり見据えて考えていくということが全てのエネルギー政策の根幹になきゃいけないのかなというふうな感じを改めて持ちました。

以上です。ありがとうございます。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、秋元委員。

○秋元委員 ありがとうございます。非常に難しい問題を提起していただいて、申し上げたいことはたくさんあるんですけども、まず全体としては、カーボンニュートラルを引き続きしっかり進めていくということは重要だというふうに思っていますが、今回の問題を受けて、もっと柔軟性を持ってそこに進んでいくということは重要かと思っています。

気候変動対応というのを振り返ると、この問題が非常に大きくなってきたのは、世界の冷戦が終わって世界協調ができるようになってきてこの問題は起こってきたという状況がございまして、一方でロシア危機ということでございまして、世界が分断される世界に入ってくるということだと思いますので、気候変動対応がこれまでのような状況とは違ってきているという認識は持たなければいけないんじゃないかというふうに思っています。私もここ何回か、世界的・国際的に議論する機会もありましたけれども、識者によっては、ここ数か月で、3か月ぐらいで我々の世界は変わったんだというような言い方をされている識者も多くて、そういう認識を持った中で、少しこれまでよりも柔軟性を持って対応していくということが必要ではないかというふうに思っています。

2つ目は、当然ながらエネルギー安全保障の重要性の認識というのは、そういう中で再確認していくということが必要だと思いますし、一方、エネルギー基本計画でもエネルギー安定供給ということは第一だということは書かれていて、そういう面ではこれまでの方針どおりだというふうに思いますが、これまでエネルギーシステム改革を進めてきて非常

に効率化を図ってきたということですが、もう少し冗長性が必要なんではないかと。何十年に1回あることもある程度見据えておかなければいけないんじゃないかというところも、もちろん余りやり過ぎるとコストを増大させていきますのでさじ加減が必要ですが、そこもちょっと考える必要があるかなという気はしています。

少し委員の中で議論があった中で、エネルギーの価格を見ていけばいいという議論がありましたけれども、エネルギー価格が、化石燃料価格が世界全体で上がるという状況であればまだいいんですけれども、今回の事態で、例えばロシアに近づいて中国等が安価に化石燃料を買うというようなことになってくると、全体の産業競争上のエネルギーだけではない部分での競争状況が変わって、これがまたダメージが非常に大きくなってくる可能性もありますので、そういった視点も持つておく必要があると思いますし、まさに電力需給の逼迫というときもそうでしたけれども、途絶してしまえば価格は無限大になってしまうわけで、今回のロシアの場合も、場合によっては今後本当に最悪のシナリオを考えた場合には、スポットでも買えないというような形になって、途絶して無限大になる可能性もありますので、そういった視点も持つて多様な頭のトレーニングをしながら考えていく必要があるかと思っています。

次ですけれども、ほかの委員もおっしゃっていたように、省エネの重要性が増したということに関しては間違いないというふうに思います。省エネというのはあらゆるところで大変重要だというふうに思いますので、これまで以上に省エネには注視していく必要があると思っています。

次ですけれども、先ほどの議論とも関わりますけれども、エネルギーの相対価格を上昇させないと。前回の野村先生からの発表でもありましたけれども、どうしてもエネルギーの相対価格、先ほども言いましたけれども、中国が安く買っていくというような状況であると、また今後状況が違ってきますので、日本として考えるという部分でいくと、これまで委員もおっしゃっていたように、原子力の再稼働を急いで、長期的には新增設、リプレイスの議論をしっかりしていかなければ、そもそもハンディキャップを負っている中で相対価格を上昇させていくということになってしまうと全体の産業に影響してくるので、気をつけなければいけないと思っています。

再エネのFIT賦課金は余り問題じゃないという意見も委員でおっしゃられていましたけれども、一部の家庭ではそうかもしれませんけれども、やはり負担が大きいところがありますし、何よりも産業という部分での負担ということは、知らず知らずの間に我々の産

業競争力を下げていくということになってしまいますので、しっかり価格というところは見て政策を打っていくということが重要かと思います。

まだ言いたいことはいっぱいあるんですけども、時間のようなので、以上とさせていただきます。ありがとうございました。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、玉城委員。

○玉城委員 ありがとうございます。琉球大学H2Lの玉城と申します。事務局からの詳細な御説明ありがとうございました。大変勉強になりました。お時間もあると思いますので、手短に失礼いたします。

グリーンイノベーション基金と2050年のカーボンニュートラル宣言によって、大学側、研究機関の研究者雇用も徐々に変わり、短期ではありますけれども、ここ1～2年と数か月の間にエネルギーに関する研究が活発化していることを感じております。今後の国の方針と同時に将来的な動向を示すというのは、研究促進にも大きくつながっていると感じております。

先ほどもお話ありましたけれども、資料の40ページにあるとおり、新規エネルギーのシミュレーションが一部されているんですけども、もし成功した場合と成功しなかった場合、新規エネルギーの研究とか事業開発、省エネ対策が成功した場合もしくは成功しなかった場合、海外の動向がうまくいった場合、余り日本によろしくない海外動向になった場合と、長期的な成功シミュレーション、スタンダードなシミュレーション、最も悪くなった場合のシミュレーションを実施して、複数のケースで、いつまでにどの程度エネルギーが不足して、かつ卸の電力取引市場の価格がどう推移するのかという、明確にかつ定量的なシミュレーション結果を示すことで投資促進、中小企業も含めて研究機関の方針決定とか国民の同意も得られるのではないかと思います。シミュレーション一つするにしても要因が複数、1つ2つではなく数十個、数百個のケースが含まれると思いますが、こちらは投資の一つとして複数のシミュレーションを国が明確に示すことによって、全体の研究、投資、方針決定、エコの対策も含めて国民の同意も得られるのではないかと思いますので、ぜひよろしくお願いいたします。

以上です。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、西尾委員。

○西尾委員　電力中央研究所・西尾でございます。ロシアによるウクライナ侵略、電力需給逼迫等、厳しい現状の共有や政策の構成の整理、ありがとうございました。

ウクライナ侵略に端を発するような事象も含めて不確実性が高まっておりますし、長い目で見ると、人口減のような蓋然性の高いトレンドもあります。そのような中で必要なエネルギーインフラを着実にやっていくということは、とても難しい課題になっていくと思います。ですから、そのためには需要家対策も供給側対策と両輪で取り組むということは極めて重要になっていくと私からも申し上げたいと思います。

電力需給見通しも当面厳しいですから、もちろんその対策は行っていく必要がありますが、同時に起きている課題として、特に再エネ電力普及の観点からいいますと、今週前半もそうでしたが、昼間に電力スポット価格がゼロ円になる時間帯も出てきていますし、再エネの出力制御も九州で実施されてきたものが、この1週間で四国、東北と初めて行われたわけです。正確には季節、時間、市場環境、そうしたところも関係する話ではありますが、大きな流れとしましては、このままでは、せっかく再エネを増やしても使い切れない、あるいは再エネ含め電源全体に投資できないというようなもったいない状況が増えていってしまうかと思っています。ですから、改めて一度、再エネ出力、電源安定供給のための需要家対策の在り方というものをしっかり考えていく必要があると思います。

アメリカでは「戦略的電化」という言い方、表現をされることもありまして、何を言わんとするかといいますと、エネルギーシステム全体で捉えて、需要側で蓄電・蓄熱を含む電気利用技術をうまく増やしていく。それで電力系統の柔軟性を高める、フレキシビリティですね、それによって安定供給も実現するし、送配電インフラのコスト回収もうまくやっていくと。そうした需給一体システム全体で再エネの利用拡大にも資する、支えていく、そういう考え方も出てきています。

スライド22、23の政策の方向性の整理は分野ごとに整理されておまして、分野横断的にはそのような視点もあるだろうということを申し上げておきたいと思います。

以上です。

○白石座長　どうもありがとうございます。

次は、白坂委員。

○白坂委員　慶應大学の白坂です。資料、大変ボリュームもあって全体的にまとめていただき、ありがとうございます。

これまではエネルギー供給の安定化をいっていたのですが、今回は、特にエネルギー安

全保障というのが、すごく重要さが身にしみて分かったというのがこのタイミングかなと思っています。ですので、供給からいうと安全保障的な観点、それと脱炭素が必要になる。需要家からすると省エネ化が要る。この全体を項目的にきちんと整理されているのが23ページから25ページであるというふうに理解いたしました。

ちょっと概念的なコメント3点と、時間が許す範囲で具体的なコメント2点させていただきます。まず概念的なコメント1点目が、俯瞰的な項目の整理が今回すごくできたなというふうに理解しました。それが23から25ページなのですが、これも前回重竹委員もおっしゃっていたところなのですが、もう一つ進めて構造的整理に持っていきたいなというのがあります。何と何がどう関係しているのかというところがもう一歩進めていけると、みんながいろいろな観点で見えてくる。そうすると、部分的な対策が本当にどこに影響するのかということが見えてくると、後ほどお話しする変化への対応の議論ができるようになってくるというところです。

俯瞰的な整理というのは大きく3軸であるわけですが、時間軸と空間軸と意味軸という大きな3つの軸がありまして、時間軸というのは、例えばサプライチェーンみたいなものが時間軸になりますし、プランニングをするときに目の前なのかちょっと先なのか、中期なのか長期なのか、これは時間で見えていかなきゃいけないというところと、これ、もちろん難しいのですが整理していく。これに何が起きるかを考えていくと、いわゆるシナリオプランニング的な話になってくるので、ここで何が起きるか、次何が起きる可能性があるかが整理される。

空間軸というのは、今、西尾委員がおっしゃいましたが、部分だけで見ないで全体感を見ていくこと。範囲を限るよりも、範囲を広げたほうが、解空間が広がるので打ち手が増えるというすごく単純な理論なんですけれども、その打ち手を増やすことによって対策を分野横断でつくっていけるようになってくる。

最後、意味軸ですが、意味軸ってちょっと分かりづらいのですが、なぜやるのか、何をやるのか、どうやるのか。Why、What、Howのような感じのイメージのことを意味軸と言うわけです。なぜ我々はこれをやるのかといったときに、脱炭素とかグリーンとかクリーンって、ぱっと一般の人たちには分かりづらいところがあるんですが、今回電力の需給の逼迫、これは本当に身にしみて皆さん感じましたし、国際秩序なんかロシアのウクライナ侵攻、これもこれだけニュースでやられて、それによって、こんなことが起きている、エネルギーはこんなことが起きそうみたいなことが伝わるようになってきたと思っています。

なので、今までの地球規模でやらなきゃいけないというところからちょっと一歩近いところに来る、機会になったのではないかなと思うので、ここでの整理をきちんとできるというかなというのが1点目です。

概念論の2点目ですが、構造転換というのが22ページにあったのですが、このタイミングで我々はデジタルという技術を持ってきたので、産業の構造がちょっと変わり始めているということがいろいろな分野で起きています。なので、これまでの垂直統合ではなくて水平な構造になっていくというのが起き始めているので、これをきちんと押さえながら、大橋委員もおっしゃっていましたが、新たな協調領域と競争領域を新しくデザインし直すという機会でもあると思いますので、この新たな産業の構造というものを設計しなければいけないだろうと。

概念論3つ目としましては、変化への対応があります。まさにロシアもそうですしコロナもそうだったと思います。我々からするととんでもない変化が、予想しなかったことが起きているといいながらも、VUCA（ブーカ）という言葉は20年ぐらい前から言われていまして、今後も多分予期しない変化が起きると思います。なので、今想定して我々が何を考えたかということを変えなきゃいけないという日が必ず来るときに、構造的理解がないと、結局場当たり的になってしまって目の前の対応にどうしてもなってしまうので、構造的な捉え方をしておいて、こう考えたからこういう打ち手が出た。これが変わってしまったといったときに、じゃどうするのかという考えるベースをつくっておかないといけないかなというふうに思っています。

最後、具体的なコメント2点、簡単に。原子力、もう皆さんおっしゃっていましたが、これは避けて通れない議論なので、どうするかという議論は社会的情勢も含めてやらざるを得ないと思っています。人が途絶えると復活できないです。私は宇宙開発関係の政策にも携わっていますが、宇宙開発もやはり同じです。ロケットは10年に1回しか開発しないのです。これ、人が途絶えともう二度とできるようにならないので、やらないのだったら二度とやらないという決断になるのだということも考えながらこれは議論をやらなきゃいけない。

もう一点、最後。蓄電池のところで、今の強いところは余り手当てをしなくて、固体で先物にちょっと力を入れてしまったという整理があったのですが、ほかに同様なところがないかというところはちょっと気になりました。要は蓄電池以外で、今強いからといって先物ばかりに目が行ってしまって、ほっておいてしまって、結局ほかの台頭によって同じ

ようなことが起きるということがないのかというのは、ちょっと同じ構造を持っているものとして注意が必要かなというふうに思いました。

以上です。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、オブザーバーの長谷川様。

○長谷川オブザーバー 御指名ありがとうございます。あと、御説明、資料の御準備ありがとうございました。

ウクライナ情勢で、改めてエネルギー安全保障の重要性を国民全体が認識したということだと思います。資料にもありましたけど、日本はハンディキャップというものがあるわけでございますけれども、22ページ以降に列挙されている対策について、しっかり行っていくということが重要であるというふうに考えております。

また、今の情勢の中で、純国産エネルギーとしての原子力の重要性はますます高まっているものというふうに考えております。原子力の利活用を進めていくためには、河野委員がおっしゃられたように国民の理解ということは極めて重要でございますので、政府にはぜひ前面に立っていただいて、国民の理解醸成に取り組んでいただければと思います。そうした中で再稼働、リプレイス、新增設といったものを進めていただければというふうに思っております。

2点目は、107ページ以降に水素のインフラについて問題提起をしていただいているわけでございますけれども、ここに書いてありますように、民間がしっかりと投資を行っていただけますように、政府には、予見可能性の確保あるいは初期需要の創出といったものについて御努力いただければというふうに思います。

3点目、電力需給の安定供給について。これは日商の大下オブザーバーがおっしゃられたのと全く同じでございますして、電力逼迫が生じない形で脱炭素を進めていただくということが重要だと思います。こうした状況は既存の事業活動に大きな影響があるということもあるんですけれども、日本を今後もこういった電力需給の逼迫が起きるというような中で投資先として選ぶかというふうになりますと、なかなか難しいんじゃないかというふうに思っておりますので、kWhの方法ですとか、あるいは容量市場の整備といったものにしっかり取り組んでいただければと思います。

以上でございます。

○白石座長 どうもありがとうございます。

大体予定した時間ですけれども、どなたか質問するかと思ったらどなたも明示的にされなかったもので、あえて私のほうから。ロシアのウクライナ侵略のこれから先のことを考えますと、恐らくもっとどんどんひどくなる。既に虐殺はいろいろなところで起こっておりますし、化学兵器を使ったというニュースも、確認されておられませんけどありますし、場合によったら戦術核を使う可能性だってゼロとは言えない。ということは、逆に申しますと、日本も含めたG7の対応というのはこれからもっと厳しくならざるを得ないんじゃないかというふうに考えています。

そういう中でドイツ政府は、もう既に防衛政策とエネルギー政策を転換しました。防衛政策については今日は特に申し上げませんが、エネルギー政策については、私自身非常に懸念というか関心を持って見ておりますのは、2024年くらいまでにかなり時間を限ってロシアへの依存を減らす。私が心配するのは、ドイツがこれだけ依存があるのにやっているのに何で日本はやらないんだということに対して、どういうふうに考えておくのかということぜひ。私としては長期的な対応というよりは、今もう何人かの方から、何か突発的な危機が起こったときに、ともかく対応しながら長期のトランジションをやっているかなきゃいけないので、そこをどう考えておられるのかということ、長官おられますので長官に伺いたいと思います。

○保坂資源エネルギー庁長官 ありがとうございます。本当に御質問、いろいろありがとうございます。まず、全体の質問の中から申し上げますと、今回の件は、炭素税もそうなんですけれどもエネルギー安全保障というのは、平時では価格に出てこないものが突然発生して価格として生じるというふうにお考えをいただいて、経済学的には私も大橋先生と同じゼミなんですけど、ということなんじゃないかと思うんですね。

それが至急出てくるということなんですけど、まず、もう一度3ページを御覧いただきたい。この表だけでもいろいろなことが全部説明できちゃうんで、ほとんど私、この紙しかどこへ行っても使わないんですけど、石油、天然ガス、石炭で申し上げますと、世界的に一番アフォーダビリティといいますか余裕があるのは石油であります。これは、まだ中東は相当増産余力があって、他方、勝手に制裁して勝手に苦しんでいるんだから増産、増やさないよと言っている中東の方たちの意見も一理ありまして——一理あるのかな、ないのかもしれませんが、いずれにしても、ここはまだのみ込める。

したがって、石油のところは本当はのみ込みたいし、需給は実際は足りているわけです。ところが、全体の金利が上昇局面にありまして、株価の上昇が重いがゆえに投機の資金が

全部ここに流れ込んでいまして、100ドルを挟んで前後5%ぐらいで揺さぶられながら、投機の人たちが恐らくこの10%をもうけ続けているという形になっているものですから、これは下がる見込みがほぼないので、ここについては制裁を打ちたくても打てないというところで来たので、今回は石炭という形になっているということです。

じゃ石炭の、これはよくオーストラリア——さっきもオーストラリア、インドネシアの増産という話があるわけですけども、増産をお願いして増産していただけるのかという、ファイナンスがつきません。これはここに脱炭素という話がありまして、最初の大場さんの御質問的なところで申し上げると、私は脱炭素の流れは変わらないと思います。したがって万感の思いを込めて、中長期の話とトランジションの話があったんだけど、超短期の脱ロシア問題のトランジションの期間が生じて、これが日本とEUを今直撃しているということなんですが、御覧いただければ分かるんですけど、この中でCO₂を今までの想定よりも増やす見込みのところってドイツだけなんです。ドイツが、石炭を止めると言っていたものが、ガスがロシアから来なくなるので、この43%のおかげで石炭の48%を止められなくなる。ただし、石炭はどこからも手に入らない。

したがって、彼らは4か月で止めるとフォン・デア・ライエンとかに押し倒されて言いましたが、私はやれると思っていない。彼らの褐炭のボイラーが6割ぐらい、瀝青炭が4割ぐらいなんです。この瀝青炭のボイラーでは褐炭は燃せません。ボイラーがすぐ壊れますので。したがって、恐らくできないと思います。今どこに買いに行っても、ファイナンスで締め上げられているのでどこの石炭鉱山も増産できませんし、もう既にいろいろ閉めてきたところは森を造って原状復帰をしまっているんで、恐らく石炭は当分足りない状態のまま行くので、相当きつい展開になると思います。

さらにきついのは天然ガスでございまして、先ほど大場さんからも御紹介ありましたが、こっそり数字を入れてあるわけですが、昨年の1月から太平洋の価格は上がっているわけですが、これはお金を出しても買えないという状態にほぼ突入しつつあります。今まだ買えている理由は、ドイツがLNGの受入れ施設がないからやれているだけの話でありまして、カタルは2年後に2,000万トン増産してきますので、これは恐らくドイツが全部買うでしょう。恐らく高くということになるんだと思うんですが。というような形なんですけど、丸ごとドイツがやると、先ほど申し上げたように6,000万トンですから3,600万ドルぐらいは絶対必要だということなので、これは値段を出しては買えない。

したがって、サハリン2のところは日本側の観点から見ても、この9%は今死守に行っ

ているということなのですが、逆に言うと、今長期の契約でございますので、このサハリ
ン2のガスは正直、これ企業秘密であります、今の太平洋の価格の3分の1以下で買
えています。これを日本が勝手に放棄をすると、ロシアはスポット売りに出して中国に売
ただけございまして、そうすると3倍の価格で売れるので、制裁といいながら実はロシア
の収入は増えるということが起こる。

G7のエネルギー大臣会議でウクライナの大臣が、前申し上げましたけれども、ドイツ
に悲痛な願いをしているし、一昨日、ドイツの大統領が行くと言ったらお断りをされて
いる理由は、ガスは、ドイツはターム契約からスポットに変えてきましたので、先ほどの
需要の見通しが立たないという点で、今風力がどれぐらい入るか分からなかったんで、ど
んどんスポットに変えていたので、今や30ドルを超えるスポット——生ガスですともうち
よっと安いですがけれども、という価格。

要するに市場価格の3倍ぐらいの価格のものをドイツは今お支払いをしているので、何
とルーブルの価値は元に戻ってしまったということは、幾らの金が流れているかというの
はそこだけでも推測がつくわけですね。それは当然ウクライナは怒る、こういう状況にな
ってしまして、物すごくエネルギーが人質にあるからこそ戦争したのかと思うぐらいロシ
アは強くいっていますので、その意味ではこの超トランジションの期間をどう過ごすか
ということが今求められてしまして、そこに気持ちが集中するという意味では脱炭素のこ
とは今考えられないということだと思いますが、5年も考えればそれは当然脱炭素に戻っ
てくるので、再エネ含めてやっていくということなんですね。

それで、こういう事態まで想定していたかどうかは分かりませんが、一番考えていたの
はイギリスなんです。この3ページの絵の中でいって、日本とイギリスとフランスとドイ
ツが非常によく似ている状況なわけです。戦後、それぞれの国がそれぞれの道を行った。
原発に日本、フランス、ドイツは1回行ったけれども、ドイツは原発はやめるというこ
とにしたわけです。それは当然福島第一が、一Fの事故が決断に絡んでいる。チェルノブイ
リ、スリーマイル、一Fが絡んでいるわけですが、何でドイツは原発を復活しないんです
か、延長しないんですかと言われると、これは燃料がありません。燃料をつくれないう
です。燃料をつくれませんので、というか技術者がもういないです。シーメンスにもう技術
者いせんので、全部オラノに行ってしまったので、これは普通に原子力の世界の人
たちからいえば、もうそれは延長したところで燃料がなければ原発動きませんので、い
ろんなことをドイツは言っていますが、我々にはそうとしか見えないということであり

ます。

他方フランスは、そういう意味では原子力でさらにシェアを落して脱炭素をやると言っているということで、イギリスはその先を行っていきまして、実は風力の発電のコストが原子力より相当下回っているんですね。私、4年前に日立の原発の話をやっていたので、ドイツのイギリスのエネルギー省とずっと議論を毎月やらせていただきまして、ロンドンのパブで酒飲みながら話をしていた彼らが言ったのは、本当にエネルギー安全保障は価格でははかれないんだと言っていたんです。したがって我々は原発は捨てないんだと、風力より値段は下がったけれども。ただし、10年間続けるまでの間に民間に任せてやってしまうと、とてもつくる人がいなくなっちゃうので、それで編み出したのが46ページのイギリスのRABモデルというやつで、建設期間中もちゃんと投資回収ができるような制度をつくり出したということになっています。

かくいう各国、物すごく苦しみの中でやっています、当然我々は一Fの反省をしなきゃいけませんので、福島第一の反省に基づいてやっているので、それぞれの歴史が違ってきますので、それぞれの反省の中で我々はまた考えなきゃいけないんですが、この局面で需給の逼迫はウクライナに関係ないですから、これは震災の後にやってきた制度で、いろいろ市場なりをカバーする制度が若干遅れたところと新規投資に回るのと、それから正直申し上げて、もうちょっと東日本の原発が早く動くと思っていたから供給力が足りなくなっているところもありますので、そこにに基づきながらこの後どう考えていくのかということとを今考えていますので、その意味では我々よりもドイツのほうが正直きついです。

実は私は、ロシアビジネスというかロシアの石油天然ガスパロジェクトにほとんどこの役人人生絡んでいまして、非常に忸怩たる思いがあるんですが、1も2も絡んでいますし、その他のプロジェクト全部絡んでいるんですが、それは中東からダイバーシフィケーションしていく、多様化していくんだという下で、ある程度政治リスクがあるところでなければ取れないような国なので、この国は、ロシアに行ったりモザンビークに行ったりというので取ってきた歴史でもあるものですから、そういう中で、あの中でまた結局こういう形になっていることは忸怩たる思いがあるんですが、また気持ちを立て直して、もう一度これからどうしていくのかを考えていくところなので、ただ脱炭素の流れは変わりませんので、再エネはインディペンデンスです。

ただ、需給のときの話1点だけ申し上げて、きつかったのは、想定外の地震があり、そこが落ちというのはもちろんなんですが、太陽光を非常に期待しているんです。している

んですが、実際には、あの日は3%しか東京管区に寄与していないし、実際に天気が晴れると3〜4割、30%台の寄与があるので、この30%をどういう形で制度的にカバーしていくのかということを我々は考えていかなきゃいけないということだというふうなことで、お答えになっているかどうか分かりませんが、ということであります。

○白石座長 どうもありがとうございます。

それでは、次の脱炭素に向けたエネルギーの需要側の対応の方向性や横断的な政策対応について議論をいただきたいと思います。

まず、事務局からお願いします。

○西田戦略企画室長 それでは、資料2でございます。②となっているものに基づいて、前半私のほうから、後半は中原課長のほうからお願いいたします。御紹介させていただきます。

まず、右下2ページを見ていただきますと、大きく3つの固まりで御説明したいと思います。1つ目がエネルギーの産業構造転換、その中で4つの項目、2つ目の固まりがGXに向けたイノベーション・社会実装の推進、3つ目が社会システム・インフラの展開に必要な資金調達等の在り方ということで御説明をしていきたいと思います。

まず4ページでございます。本日御議論いただきたいことということで、エネルギー・産業構造転換の議論でございまして、初回にもお示ししましたけど、これからトランジションをカーボンニュートラル目指してやっていくということでもありますけれども、事業者ごと、企業ごとに置かれた環境が大きく異なっているということもございますので、それぞれのポイントに応じてやっていくと。どういう要素が重要かということで我々として考えているのは、まず1つは技術の問題でありまして、技術的に脱炭素を目指すことができるタイミングにあるかどうかということと、あと脱炭素を目指すことができる経営資源がどうなっているのかというものと、その事業者さんが置かれているサプライチェーン上でどういう圧力、プレッシャーがかかっているかといったようなところから、その事業者さんごとに、自分がどういうポジションにあるのかというのを判断いただいて選択をいただくと。我々としては、その事業者の属性に応じて適切なエネルギー・トランジションの方向性を示していくことが必要ではないかというふうに考えております。

そうした中でもう一個重要なポイントとして、これまで経済産業省は日本の産業競争力を高めるためにいろいろな施策をやってきましたけれども、利益率とか生産性といったところの稼ぐ指標が、諸外国と比べても必ずしも優れているとは言えない状況にあると。先

ほどのセクションでも御紹介しましたが、これからコスト増という中で、それを乗り切っていかなければいけないと。特に国際的には、エネルギーコストの条件では日本は不利な状況にありますので、産業界に対してさらに厳しい競争条件になる可能性もあると。こうしたことを踏まえまして、脱炭素社会に適応してその転換を成長に結びつけていくためには、既存の事業構造を大胆に転換して、付加価値を高めて持続的に稼ぐ産業構造に変換していくことが必要だということだと考えておりまして、そのために脱炭素と成長の両軸で産業構造の方向性を変革していくことが必要ではないかというふうに考えております。

それでは中身ですけれども、エネルギー多消費産業の構造というところでありまして、7ページであります。先ほど申し上げましたように、それぞれ企業、事業者さんの置かれた状況は異なっていると思いますけれども、取り巻く脱炭素の圧力というところでいいますと、金融市場、財市場からもプレッシャーが顕在化しておりますし、労働市場からも徐々にそういったプレッシャーが強まりつつある。もちろん政府からも様々な指標等での脱炭素への圧力がかかっていると、こういう状況。ただ、それぞれ企業の置かれている状況で異なっているという状況になっていると思います。

その後、12ページに飛んでいただきまして、方向性としては社会全体で脱炭素という方向性を目指していきますけれども、先ほど申し上げたようにマクロ環境として目指すべきところは、脱炭素の実現のみならず当然ながら経済の成長発展と、この2つを目指していくという中で、それぞれ一方で、右側ですけれども、企業の置かれている状況は先ほど申し上げた技術。この技術でも、例えば熱・電気の比率ですとか需要の規模とか、そういったところがそれぞれ異なっておりますし、事業環境もサプライチェーンの状況ですとか経営資源の問題とか、そういったところで様々なバリエーションがある中で、その掛け算の中で進むべき道を見出していく必要があると。

実際に具体的な脱炭素の道筋として、13ページですけど、これは初回にお示ししたものをもう少し解像度を上げていったものですが、例えば自家発の転換というところであれば、いきなり脱炭素という選択をできる場合もあるかもしれません。それは事業上の対応のスピード感が非常に求められていると。そういう場合は脱炭素燃料に直接転換。今あるものということですので、例えばバイオマスとかいったものに転換ということもあるでしょうし、もうちょっと時間をかけると、段階を踏むということであれば、一旦低炭素化というところに移った後に脱炭素化をしていくというところで、経済性を踏まえた上で低炭素。まず、一旦低炭素なエネルギーのトランジションをして、長期的に脱炭素をして

いくといったような形で、それぞれの置かれた環境において適切な選択肢を選択していただく必要があるのではないかとこのように考えてございます。

14ページに行っていただきまして、右側のグラフは初回にお示ししましたけれども、縦軸が脱炭素の困難。そこは熱需要比率の多寡でございまして、右が、横軸が輸出比率と。これは輸出額の多寡でありますけれども、国際競争力にさらされている度合いを模式的に示したものですけれども、これと左側の事業者の属性というのを重ね合わせて見ていただきますと、セグメントBの分野に位置する事業者にとっては、技術は難しいと。ただ切迫度は相対的には低いというところ。だとすると、取り組めるところから始めていただいて、かつ技術での難易度は高いので、技術開発への投資をしっかりといただくと。セグメントC、左下のエリアについては、技術的には容易であるものの、切迫性も相対的には低いというところであれば、経済性に見合う手段から取り組んでいただくと。右下でありますけれどもセグメントDでありますと、技術的に手段はある一方で切迫度も高いという場合には、経済性も踏まえつつですけれども早期に脱炭素の取組を進めていく。

例えばということで次のページ、プレゼンでもやっていただきました大王製紙なんかはセグメントBなんではないかと思っていますけれども、石炭ボイラーを廃棄物に変えていくといったような形で、できるところからの取組を進めていくということもありますし、次の17ページを見ていただきますと、日本の製紙産業においてエネルギーの使用の使い方を見ると、世界との比でいうと石炭を使っている割合が非常に大きいというところであれば、ここは脱石炭の取組というのは可能な選択肢もあるのではないかとこのように考えております。

一方でセグメントCでありますと、次の18ページでありますけれども、これもプレゼンテーションで四国電力さんから御紹介いただいたオレンジベIFーズさん。蒸気を使っていたものをヒートポンプに変えると。今ある技術で置き換えていくといったような取組も考えられると思います。

それからセグメントDのところでありますけれども、これは今あるものということであると、再エネのPPAを活用する事例などが考えられるのではないかとこのように思っております。

次の20ページも見ていただきますと、事業者の皆さんの置かれた状況によりまして、トランジションの手段というのは本当にケース・バイ・ケースになってくると思います。なので、まずは削減対策の指標とか削減幅を把握していただきながら、さらにコストだけで

は表されない導入障壁というものを整理していきながら、まずできるところから取り組んでいくということが重要ではないかというふうに考えております。

続きまして、そうした取組を進める上でも多額の資金が当然必要になってきます。トランジションファイナンスということで22ページでありますけれども、我々としてもそこに円滑な資金がしっかりと供給できるように、指針やロードマップの策定等を推進しております。現在、左下でありますけれども、トランジション適格性判断の参考になるようにということで、多排出7分野についてロードマップを策定しておりますが、今後、23ページであります、そうしたロードマップの対象分野、例えば自動車等に拡大をしていくとか、投資家、金融機関向けのエンゲージメントのガイダンスを策定していくとか、次ですけれども、トランジション・ロードマップに書かれている排出経路を定量化していくといったようなところも検討していきたいと思っておりますし、一番下であります、今申し上げたような自家発のエネルギー転換などを支援する投融資の枠組みの検討なども進めていきたいというふうに思っております。

伊藤委員からもありましたけど中小企業を取組でございますけれども、26ページに行っていただきますと、現在、徐々に徐々に製造業の中では下請中小企業も含めてサプライチェーン全体でのカーボンニュートラルといったものを志向するグローバル企業も増えてきている中で、徐々に中小企業における対応も求められていくということが増えてくると思っております。

27ページへ行っていただきますと、足元金融機関の一部では、先進的に取り組もうとする企業を支援する動きも出てきております。ということは逆に言うと、こうした取組を進めていない企業は投融資を受けにくくなるという可能性も将来生じ得るということだと思っております。

中小企業のインパクトですけれども、28ページを見ていただくと、様々不確定要素があるので正確にはなかなか難しいんですけれども、温室効果ガス排出量のうちおおむね1～2割弱ぐらいを中小企業が占めているというふうに推計をしております、伊藤委員からもありましたけれども、自社の排出量をそもそも把握していない可能性が非常に高いということでございます。

次に33ページに行ってくださいまして、我々としても把握というところをしっかりと進めていく必要があると思っておりますし、何よりも中小企業が取組を進めていただく上で、その取組自身が経営力強化にもつながり得るということをしかりと認識をしていくことが重要

だと思っております。1つはやはり省エネによるコスト削減ということで、先ほど紹介したオレンジペイフーズのように、CO₂の削減が成るということはエネルギーの使用も減るということなので、イコールコスト削減にもなるということでございますし、そうした取組が資金調達手段の多様性にもつながりますし、結果的に製品や企業の競争力の向上にもつながっていくというようなことをしっかりと共有していくこと。それによって中小企業の皆さんの取組の背中を押していくことが重要ではないかというふうに思っております。

続きまして④ということで、高付加価値化に向けた産業構造転換ということでございます。38ページを見ていただきますと、日本産業の稼ぐ力の評価ということでありますが、市場展望としての売上成長率は結構日本の製造業においてはマイナスの業種が多いということでありまして、中長期的にいろいろ状況はあると思うんですけれども、マクロで見ると中長期的には事業転換の必要性が示されているのではないかというふうに思います。とりわけ日米比較で見ますと、利益率の差、左側の右下の折れ線グラフですけれども、利益率の低さが出たということでありまして、ROAの比較でいきましても、39ページ右側ですけれども、一部の業種は米国より勝っていますけれども、多くの業種で米国等に比べ下回っているということであります。

40ページでありますけれども、足元でも設備投資や研究開発投資といったものが営業利益の範囲内で行われているのは日本で、それを上回る割合で進んでいるのが米国といったようなところもあります。こうしたところに投資をしていかないと、次のステージにつながっていかないのではないかというふうに思っております。

43ページは、様々なそうしたことも要因になっているかもしれませんが、賃金の上昇率というところを見ても、日本は2000年以降、平均賃金の上昇率が国際比較で見ても最下位になっているということで、「唯一伸びていない」と書いていますけれども、そういう状況になっていますし、次の44ページを見ていきますと、将来の資金調達の比較ということで、株価は2010年以降アベノミクスの効果もありまして伸びていますけれども、将来の成長の期待であるPBRでありますと、そこに書いてある産業界は軒並み米国・欧州には劣っているという状況になっていますし、45ページでありますけれども、資金調達の際の一つの指標でありますけれども、企業の投下資本に対する稼ぎと資本調達コストの比較において、資本調達コストを稼ぎが下回っているというような企業が、全体の日本の一部上場企業の約4割になっているというような状況にもなっております。

それから、これは前回もプレゼンいただいた野村先生の整理ですけれども、これまでエ

エネルギー生産性の改善ということを進めてきている中でも、それは実はエネルギー多消費産業の海外移転によって実現してきた要素が大きいですし、その海外移転、輸入代替が不可能なサービス業においては、設備投資とか資本投入の抑制によってエネルギー生産性は改善されてきておりまして、それは結果的には労働生産性の低迷ももたらしめているといったような指摘もございます。したがって、これからやっていく取組としては、経済成長や賃金上昇に資する産業構造の転換を進めていくことが必要ではないかというふうに思っております。

全体、じゃどういう方向性を出していくべきかというところが47ページでございまして、産業構造の高付加価値化とか柔軟な変革対応を目指す上では、1つは外生的な変化を感知して自動的に対応していく能力を高めていく。したがって、下の絵でいきますと、付加価値の高い製品やサービスをどんどん追求していくということだと思いますし、一方で、今後脱炭素という流れは、様々な変化が起きてくる中で、今後起きてくる変化を積極的に自ら生み出すという形で関与していくと、その変化を自分たちの成長に取り込める可能性があるというふうに思っておりまして、それは左側で新たな価値や市場を創出して稼いでいるといったような、こういう2つを追求していくということが求められるのではないかとこのように思っております。こうした形で産業全体の高付加価値化をしていきながら、コストアップの中をクリアしていきたいということが求められるのではないかとこのように思っております。

ひとまず私のところは以上でありまして、この方向性を含めて御意見を賜ればというふうに思います。

○中原環境政策課長　　続きまして、環境政策課長の中原でございます。2のところから御説明させていただきたいと思っております。

G Xに向けた分野横断的な施策ということでございますけれども、これまで、いろいろな分野別の分析ですとかいろいろな担い手の方々のヒアリングというのをさせていただいてきておりました。今後、こうしたイノベーションの成果を早期に社会実装につなげていくということで、これまでの技術、ビジネス、マーケットといったレイヤーですとか、あるいは共通基盤というところについて、こういった課題がこれまでの議論などから見えてきているかというところでございます。

こちら、表を見ていただきますと、例えば技術レイヤーについて申し上げますと、これまでもG I 基金などで非常に主要な技術課題というものを推進してきております。情勢の

変化ですとかさらなる先端技術など含めて十分に組み込んでいけているのかというところを考えていく必要があると思っています。

また、担い手という観点でございますけれども、環境エネルギー分野、初期投資も大きくて実証期間も長期化しがちということでございますので大企業が担い手となるケースが多いわけでございますけれども、技術進展のスピードなどを踏まえて、スタートアップなどの活用といったことも論点としてあったかというふうに思っています。

また、ビジネスやマーケットのレイヤーでございます。これまでも議論していただいておりますけれども、国際標準の獲得というものを具体的にどのように進めていくのかということがございました。また、実際に研究開発を進めるだけではなくて、ビジネスとして論じていくということが重要でございます。そういたしますと、これを社会実装につなげるファイナンス面というのにどうつなげていくのかといった課題もあるかと思っています。

また、さらに普及させていく、あるいはビジネス化していくということになりますと、最初に技術を開発して投入していく事業者への支援でありますとか、あるいはどういう形でビジネスにつなげていくための需要、こういったものを顕在化させていくのかといったことも課題であるかというふうに思っています。

また、共通基盤でございますけれども、GXの担い手、あるいはそういった裾野を拡大していくといったことなども必要になってくるというふうに考えてございます。

53ページを御覧いただきますと、これまで一つの中核的な取組といたしましてグリーンイノベーション基金、こういった形で進めさせていただいております。この赤枠のところ、個別プロジェクトをさせていただいております、4月14日の時点では、一応6,000億ぐらい既に拠出先を決めているという状況でございます。さらに新しい要素というものも今取り組み始めているところでございます。

55ページですけれども、これまでのいろいろな取組を踏まえまして、もちろん実施中のプロジェクトというものでございますので、そういった内容とか進捗というものを踏まえながら考えていくわけでございますけれども、どのように社会実装を加速させていくのか、あるいは未実施の領域についてどう取り組んでいくのかといったこと。また、先ほど申し上げましたように、先のレイヤーというのを見据えた取組というものを考えていく必要があるというふうに思っています。

例えばエネルギー供給のところについて議論させていただきますと、水素、燃料やアンモニア、SAFなどいろいろなプロジェクトというのが始まってございますけれども、ま

さに供給量の確保というものが重要になってきているというふうに思っています。そうしますと、水素についてのサプライチェーンでございますとか、さらにSAFについて取り組んでいる現状のもの以外にいろいろな要素というものも考えていく必要があるんじゃないか。あるいはエネルギー需要側の構造転換について申し上げますと、既に鉄や化学などでいろいろな取組を進めてございますが、今後、実証規模を拡大していくとか、あるいは電炉などいろいろな状況の変化の中で、それに付随するいろいろな技術開発といったものも必要になってくる可能性があるのではないかと。

さらに56ページでございますけれども、これまでも御議論ありましたように、俯瞰的にいうか、いろいろな全体を見据えた場合ということで、水素・アンモニア、CO₂などコンビナート全体を見据えたような複合の複数の技術を組み合わせたようなものというものも課題かもしれないというふうに思っておりますし、社会全体の行動変容につながるような、まだ未着手でございますけれども資源循環、ライフスタイルといったもの、あるいはさらなる新しい技術領域といったものも含めた検討も必要ではないかというところが論点かなというふうに思っております。

それからスタートアップでございますが、次の57ページを御覧いただければと思います。新しい創意工夫の喚起ですとか意思決定のスピードといったものから、スタートアップというのは非常に強みがあるんだというふうに思っております。連携のパターンといたしましては、大企業と組んでいくということなどもあると思っております。例えばプロジェクト実施企業が、さらに必要な技術課題などに基づいて公募をしまして、あるいは当該企業からのスピンアウトなどを通じて参画するなど、こういった新しい取組をサポートしていくといったようなことも、この基金を進める中で考えていく必要があるのではないかとこのように思っています。

また、58ページでございますけれども、まさにスタートアップのさらなる創出ということ考えたときに、なるべく多くのスタートアップの参画を促していきたいというふうに思っています。もちろんその場合、基金そのものもそうなんですけれども、何らか懸賞金制度のようなものを考えて、これと連動する形で取り組むといったことも考えていく必要があるかなというふうに考えてございます。

60ページが標準化でございます。国際競争を勝ち抜いて競争優位を確保するという観点で、国際標準というものは非常に重要であると思っております。国内での制度設計などによる環境整備に加えて、こういったことに取り組んでいくというのが大事だと思っております。

燃料アンモニアの例でございますが、今後、東南アジアの市場が拡大していくといったときに、いろいろな技術設備要素というのがございますが、そういった中で例えばということでございますけれども、窒素酸化物の排出基準ですとかアンモニアの燃料使用といったようなところを標準化していく、あるいはそういったものを東南アジアの国々の調達基準につなげていくといったことができれば、日本企業が持っているシステム全体での低NO_x化などの強みというものが発揮されるんじゃないかということでございます。

次の61ページでございますけれども、この基金を運用していく中でも、技術面と経営面という2段階でのガバナンスというものに取り組んでいきたいというふうに思っています。技術面のところでは、技術・社会実装推進委員会というところでしっかり見てもらいつつ、こちらのグリーンイノベーションプロジェクト部会のほうでも、まさに経営戦略としてそういったものを位置づけていただくということで、こういうフォローアップ体制でそれぞれのものに取り組んでいく必要があるかというふうに思っております。

続きまして、62ページでございます。まさにイノベーションの加速のためには、政府の資金による研究開発だけではなくて、そこからさらに民間資金につなげていくということが課題であると思っています。米国などでも、この右側のところがございますけれども、いろいろなファンドなどの加速をさせているという現状があると思っています。その際非常に大事になってくるのは、どういう形で金融機関に資金供給していただきやすくするかということであると思っています。

63ページでございますけれども、実際に資金供給していこうというふうに思いますと、左側でございますが、初期の需要ですとか操業の安定性ですとか技術ですとか、いろいろな不確実性がたくさんあるということでもあります。したがって、今後の課題といたしましては、死の谷のようなものを越えてビジネス化に続けていくために、技術開発を行っている企業だけではなくて、利用する企業あるいは民間金融などにも集まっていただいて、いろいろな情報交換をしていただいて見える化を進めていく、それをつなげていくということが大事なのではないかというふうに考えてございます。

また、需要といったものを見通すということからは、例えば65ページに紹介させていただいておりますけれども、そういった需要を初期に見える形にしていくということが必要であると思っています。どういう形で官民で取り組んでいくのが望ましいのかということが課題であると思っています。例えば政府の取組では、グリーンスタートアップ等への支援の政策におきましては、初期需要の創出というものが重要であることに鑑みまして、関

心表明書などを取得している場合には補助率を上げるなどの取組もしてございます。また、S B I R制度のような取組もございますし、基金でも取り組んでございますけれどもC O₂を用いたコンクリートの研究開発などにおきましては、今後、公共工事などにおいて国交省とも連携をして活用していただくという方向で議論させていただいているというところでございます。

それから共通基盤ということで、66ページから少し人材やコミュニティの取組というものをお紹介させていただきたいと思います。例えば66ページでございますが、N E D Oのほうから補助をした形でE S G分野のスタートアップのコミュニティのイベントのようなものを開催してございますけれども、全国からも応募をいただいておりますし、企業の方々からも入っていただいていると。右側に民間のような取組もございます。

67ページではグリーン人材の育成ということで、いろいろな分野、洋上風力ですとか、あるいはグリーントランスフォーメーションのための人材育成といったものが出てきております。国のほうで若手研究者の発掘事業などに取り組んでいくということにしております。

また、69ページのほうでは、産学連携の重要性ということを紹介させていただいております。例えばダイキンさん、クボタさんなどでは、東京大学と連携協定を結ばれてこういった取組をされているということでございまして、こうした取組も裾野を拡大していく必要があるのではないかというところでございます。

続きまして、3番目の論点といたしまして社会システム・インフラの転換に必要となる資金調達等の在り方ということで、76ページを御覧いただければと思います。大きな問題意識といたしましては、これから御紹介させていただきますが、まさにいち早く脱炭素に取り組む企業群を生み出すG Xリーグという取組をちょうど開始をしようというところでございます。まず、着実に準備を進めて取組を開始すべきではないかということであります。またファイナンスについても、G X投資への資金供給という観点でどういう機能が求められるのかというところでございます。

G Xリーグでございますが、78ページを御覧いただければと思います。G Xリーグそのものは自主的な排出削減、クレジットや排出量の取引といった取組を根幹に据えつつ、それ以外の取組の広がりもあるものでございますけれども、日本全体のC O₂排出量の約3割。また、電力会社さんも家庭向けに供給しているものも含めると4割以上カバーしているというような広がりを持って、440社の企業の皆様に御賛同いただいて、これから開

始をしていこうというところでございます。

また、いわゆるルールメイキングなどについては、こういった指摘もいただいております。例えば、先ほどのいろいろなサプライチェーン上の取組にも関連してきますけれども、いろいろな製品のカーボンニュートラル価値といったようなものの在り方ですとか、それをどうはかっていくのかといったような論点でございまして、カーボンクレジットに関する論点ですとか、あるいは排出削減の貢献量、Scope 3のいろいろな考え方といったような御提言もいただいております、これから議論していきたいと思っています。

79ページに全体のスケジュール感を示してございます。今回、4月1日に賛同企業を公表させていただきました。今後は大きな方向性として、こういうビジネスの創造のための未来像といったような議論をしていただきながら、今申し上げたようなグリーン製品の定義でございまして、そのためのいろいろなカーボンフットプリントの表示の在り方ですとか、あるいはそういった製品の調達に関係するような取組といったようなものを、②というところでございまして、議論していこうというふうに思っています。さらに自主的な排出量取引の準備についても、今後、議論をしていきたいというふうに思っています。

80ページにございますけれども、いろいろな議論があると思っておりますけれども、2050年カーボンニュートラルを達成していくということになってきますと、炭素排出の量そのものというものに着目して調整していくといった考え方がどうしても必要になってくるのかなというふうに思っております。このGXリーグの取組は自主的な取組でございまして、そういう将来に向けての準備とも位置づけて、これからしっかりと準備をして試行錯誤というのを続けていきたいというふうに思っております。

最後に82ページでございまして、炭素中立に向けて莫大な資金需要が存在して、世界中のESG資金が拡大しているというところであると思っております。これまでも日銀ですとかGPIFなどでいろいろな気候変動分野への投資というものが進められてきている、資金供給が進められてきているというところであると思っております。今後、いろいろないわゆる省エネですとかエネルギー転換、トランジション、さらには高付加価値化を目指すようなイノベーションといったものを見据えたときに、どういった資金供給が必要になってくるのかといったところも課題であるかと思っております。削減目標、排出量といったところだけではなくて、さらに移行戦略ですとか投資実績といったようなものも評価をするような、そういったことも一つの課題かなということでもあります。

以上でございます。

○白石座長 どうもありがとうございます。

それでは、今の事務局の説明について質疑応答と意見交換をしたいと思います。オブザーバーの方も含め御発言、御質問の希望のある方は、例によってネームプレートを立てていただくか、チャット機能でお知らせいただければと思います。発言は1人4分以内とさせていただきますが、もうかなり時間が押しておりますので、よろしくお願いします。

まず最初に、馬奈木委員。

○馬奈木委員 ありがとうございます。まず、ファイナンスの点から。既に京都議定書から25年程度で、その間にパリ合意を含めると、常にやや、「自主的」という言葉を使いながらもカーボンの価値は上がっていつているんですね。そういう意味で、長期的に十分に脱炭素へ向けたシグナルは大きかったと思います。現時点において欧州であるならば、ガスパイプラインを使った水素であるとか、比較的長期の方向性が明確というのが海外の大きな方向性かと思っています。

日本の現状は、これまでのいろいろな方の発表にもありましたように、多様にやるというのが常に意見であるんですけれども、同一産業間でのある種の総合的な研究開発の協働でありますとか、産業間を隔てた取組がそんなに明確に進んでいないというのが特徴的だと思います。それは、海外の国がそこまで大きな企業が複数同一産業であるということに比較して、日本は複数あるというのが難しかった点かと思っています。そういう面で、水素であるとか洋上風力であるとか特定しながら、日本としてこの方向で行くんだというのはできないので、技術を指定しながらイノベーションファイナンスをするというのが向かないのかなと思っています。

そういう面で参考になるのは、例えばワクチン、コロナに対してもベンチャーのスタートアップを活用して、そこを大きくファイザーが拾うであるとか、そういうような仕組みが現実的か思います。そういう意味で空飛ぶ車一つとっても、ある種のインフラを活用するものであっても、日本の場合は規制緩和が難しいですので、飛ばすとなってもなかなか飛ばすための回りのインフラづくりが大変で厳しいんです。その一方で、海外では既に飛ばしています。日本では万博で飛ばそうというぐらいの勢いなので、その規制、新しい技術のトライアルをして規制緩和を同時にしていただくような実質の仕組みづくり、制度の緩和自体が、実証的・実験的にするためには必要になると思います。

そのときに役立つのが、開発系大学などの知見を技術開発のR&Dで用いることだと思

っています。それは何かといいますと、アフリカなどで、途上国でうまくいった事例などが、新しくやれるかもしれない技術だけど現地で分からないという問題が課題としてあります。そのときに、全額、補助としてR&Dまたは実験費用として渡す、優秀なところに渡すだけじゃなく、半分を例えば渡して、その後に成果をきちんと出したところに残り半分を出すとか、ある種の賞金アワード制度を出すんですね。そのときにたまたま都合がよく出るようなチャンピオンデータを出すのではなく、チェックをするような仕組みでやるのが、まずイノベーションファイナンスとしては今後必要になると思います。

その一方で、通常のどの産業、または技術がいいかというときに、先ほど限界削減費用曲線の話がございました。一般的にエネルギー経済学の点からいいますと、分かっているのは、どの産業だからきれいなカーブになるように分かるということではないということです。化学産業一つとっても自動車産業とっても、企業ごとの削減費用というのは非常にばらつきがあります。同じ企業であっても、どこでやるかによって差が出ているというのがこの過去10年の知見で分かりました。

そういう意味で、明確にカーボンプライシングとして排出権市場でシグナルを送って、そこで自由にやってもらうということが大事になってきます。そこでGXの仕組みが非常にクレジットとして大事になります。その際にJ-クレジットなどに特化しないように、または、そこに漏れたいろいろな取組もボランタリークレジットなどで入れていただけるような、少し自由度が高いものにぜひしていただければと思います。その際に、製造業だけでなく森林でありますとか農地改良などの違うやり方での森林のCO₂吸収など複数のやり方がありますので、自前では減らせないけど他のやり方で減らすなどの、その自由度を常に保つようにしていただければと思います。ぜひこういった検討を含めながら、少し長期に係るイノベーションファイナンスと短期でのシグナルを送るカーボンクレジットをよりボランタリー寄りにしていただくなど、2点を含めながら考えていただければと思います。

以上です。ありがとうございます。

○白石座長　大場委員。

○大場委員　ありがとうございます。先ほどの保坂長官のコメントを伺いまして、非常に現状認識を共有できたことは大変心強いなというふうに思いました。おっしゃっていただいたように、東日本の原発が思っていたよりうまくいってないということで、結果的に自由化でシステム改革がうまくいってないということになってしまったんじゃないかなと

いうことを残念と思うとともに、先日、関西電力さんが関電ゼロカーボンロードマップと
いうのを出していらっしゃって、そこでプラントメーカーと協力しながら次世代軽水炉設
計の検討とまで踏み込んだ記述をされているということを考えますと、いろいろな委員の
方が再三おっしゃっているように、いよいよ政府が動かなければという思いを強く持って
います。つまり、現行の規制委員会の取組が今の国際情勢や需給逼迫の観点から十分機能
しているかということ、主権の代表たる国会の特別委員会等で検証するなどの検討を進
めていただきたいというふうに思います。

資料の説明ありがとうございました。2つ質問があります。

20ページ目、これは前回もいろいろ議論になりましたけれども、マックカーブ2つ提示
されておりますけれども、R I T Eさんのほうには原発再稼働、商業ビル、産業ヒートポ
ンプ等、左側のマッキンゼーのほうに入っていない項目が多数入っておるわけですが、
その辺の違いについて検証していただくことは可能かということです。

もう一点、39ページの産業競争力のところでR O Aの違いの図がございましてけれども、
自動車、化学工業は日米で比較的同じ水準であるところを、窯業や紙・パルプ等で結構差
が出ているというところで、この違いはなぜ起きているのか、付加価値の問題というのは
一体ここが中心なのかということについてお伺いしたいです。

あと、コメントですけれども、17ページの国際比較で、パルプ産業のエネルギー消費で
日本と韓国を比べますと、韓国はほとんど石炭を使ってなくて、再エネ・廃棄物でかなり
賄えているということで、これできるということであれば、至急進められるように日本で
も考えていただきたいということです。

もう一点は、51ページに研究開発支援からビジネスレイヤー、マーケットレイヤーへと
いうふうに書いてあるわけですが、ここ、そのとおりにかなというふうに思います一
方で、社会実装というのを国が支援するというのは本当に可能なのかという疑問が私の中
にはありまして、例えば事業自体を国家プロジェクトにしてしまうとうまくいかないとい
うイメージがあって、そこは本当に国が支援すべきところなのかということを考えたいな
と思います。少しその点についても後で述べます。

全体を通してですけれども、資金調達の在り方ということが非常に重要な点かなという
ふうに思います。例えば連系線とか発電所とか、あと65ページで御紹介ありましたC O₂
吸収型コンクリート、国交省が公共工事で使うとか、そういった大型インフラに関しては
財政出動がある意味リスクマネー供給となるというふうに私は考えておりまして、そうい

った国のコミットメントがあれば、付随して民間金融機関のデットファイナンスが促進されるだろうというふうに考えています。

一方で、馬奈木委員もスタートアップの重要性に言及いただきましたけれども、そういったイノベーションのためのファイナンスというのは基本的にエクイティファイナンスなので、とはいえ、そういったリスクマネー供給を公的資金でやりますと、これ言っているか分からないんですけれども、産業革新投資機構の例にありますように、公的資金でスタートアップ支援というのは結構難しいということで、G I 基金のように研究開発支援というぐらいであればいいと思うんですけれども、事業となると結構公的資金によるリスクマネー供給というのは難しいだろうというふうに思います。

一方、御紹介ありましたNEDOが支援しているピッチコンテストの様子、私も拝見させていただいたんですけれども、正直、技術はあっても経営者としてはまだまだという方が大変多く見受けられまして、巨大なESG資金を日本に呼び込むということに関しては、経営が分かる技術者が圧倒的に足りないということが非常に大きな問題だというふうに思います。

70ページに「神山まるごと高専」の取組の御紹介ありましたが、そこで起業家精神を育む教育ということですが、昨今の日本のスタートアップのエコシステムに欠けているというふうに思いますのは、もう一方で女性起業家の圧倒的な少なさかなというふうに思っています。昨日、ちょうどプレスリリースがあったんですけれども、世界的に有名な女性起業家の堀江愛利さんという方が、日本の女子高生や女性の起業を米国政府の助成で支援するという、Amelias(アメリアス)という事業を日本で立ち上げていらっしゃいます。そういった起業家精神の育成支援という観点で、日本政府でできることということもあるいは考える必要があるだろうと思います。

つまり、日本でこういった支援というのは、技術開発の補助に偏り過ぎてきたということが意味問題と言ってもいいかなというふうに思います。もう少し起業家としてリスクを取って、経営するとはどういうことかということを学べる場を、技術を持っていない人にも、それを支援するための活動を学べる場を支援すべきだというふうに思います。

○白石座長　伊藤委員、お願いします。

○伊藤委員　ありがとうございます。先ほど西田さんに御説明いただいた中小企業のことに対してのコメントなんですけれども、全くおっしゃるとおりで、全ての中小企業を私は守る必要はないと思っていて、頑張っているところ、未来を見ているところだけを守

ればいいと思っています。というのは、今産業構造が変わっていくところで、今の状態は絶対キープできないんですよ。もちろん必要な産業はたくさんありますが、その産業の企業全てが必要かというと、多分必要じゃないんだと思います。なぜかというと、CO₂の排出とかカーボンニュートラルに本気で向き合おうとしている経営者ってどれだけいるんだろうって、自分、改めていろいろな方と話していても感じる場合があります。自社がどれだけの排出をしているか、私も明確には分からないです、はかり方が分からないので。でも、それすら関心を持っていない経営者もたくさんいるのも事実なんですね。

だから、今のお金もすごく大切なんですけども、企業は存続させなければ雇用を生み出せないで、結果、日本から人が流れ出ていく。日本が稼げなくなっちゃうのも事実なので、しっかりと設備投資をしている、もしくは人の投資もしている、さらには環境への投資をしているところだけを守る。そこには金利的なものでの優遇措置、もしくはエネルギーとかインフラの優遇措置、そこはもう少し安く買えるとかというところを示したほうがいいのかと思います。じゃ、そこでなくなっていってしまう企業をどうするかというのは、M&Aをしていけばいいわけですよ。ちょっと冷たく聞こえるかもしれませんが、いい顔していたんではこの国はもたないと思うので、そこは明確にしていってほしいと思います。

それから、イノベーションを生むために資金提供、それは政府がやるのかどこが出すのかなんですけど、中途半端な金額ではなく結構ドカーンと、もっと思い切っていったほうがいいと思います。それも長期的ですよ。失敗もあると思うんですけど、失敗を恐れては何も生まれないので、もう少しリスクのあるようなお金の出し方をしないと、多分イノベーションは起こらないと思います。

なので、その辺をぜひお願いしたいのと、あと、イノベーションが生まれたときに日本から出ていかせないように、税制的な何かなのか、その仕組みをつくらないと、もっと環境のいい国へ本店所在地とか持っていかれちゃう場合もあるので、そういう先の先まで読んでいただきたいですし、あと、技術をほかの国に売っていくときの交渉力のある人材を国ももっともっと育成していただきたい。日本人は遠慮ぎみです。そこをもう少し強く発言できる人材、いらっしゃるのかもしれないんですけど、数が少な過ぎると思うので、そういう人材を生み出せるような教育制度。それは経済産業省さんとか外務省さんになるのかもしれないんですけど、ぜひそういった強い日本を目指していきたいと思っているので、よろしくお願いいたします。

以上です。

○白石座長　　次は、重竹委員。

○重竹委員　　ありがとうございます。幾つかの固まりでお話ししたいと思います。

まず、R & Dからビジネスにつなげるというところ。これは事務局の御説明、私はいろいろな点が入っていて基本的に大賛成です。その上で、私なりに強調したいところを3つだけ申し上げます。

1つはG I 基金、このテーマ間のつながりを考えるということです。産業俯瞰図の中での説明がP 53にありましたけれども、要はどの分野のテーマが対象になっているのかというのをああいふ俯瞰的に見ると、抜け漏れが見えてきます。特にそれぞれの技術を実装したときのつながり、その課題が見えてきます。例えばC C Uのテーマがあったときに、そのC O₂はどこから取ってくるのか、どこから運ぶのかということまで考えると、実装に向けてサプライチェーンをどうつくるかというビジネスにつながるポイントというのが見えてくると思います。

2点目は、G I 基金の途中経過のモニタリングにおいて、競合の状況を見るというのをしっかりやったほうがいいと思います。それによって、どれぐらい急ぐ必要があるのかとか、競合に勝って事業化するためのポイントは何かという新たなポイントがビジネスの観点から見えてくるのかなと思います。

さらに3点目は、そういった競合の動きを踏まえて、事務局からも話がありました標準化・規格化、ここを押さえにいくということが重要かと。グローバルでこれを押さえないと、せっかく技術開発競争で勝ってもビジネスで負けてしまうということがあります。C O₂の削減効果のはかり方ですとかと安全基準ですとか、この辺を他の国に都合よく押さえられてしまうと非常にまずいということで、せっかくの技術開発、ビジネスで勝てるように規格化のところ、標準化のところをしっかりやっていくべきだと思います。

2つ目の固まりは、社会システムやインフラの転換、資金調達、この辺の話です。リーグにたくさん企業が参加しているという話を伺いました。大変素晴らしいと思います。ただこの話は、事務局からもありましたように、業界とか個社によって極めて個別性が高い話です。リーグとかそういう取組の中で具体的な話を詰めれば詰めるほど、総論賛成、各論反対の話に入ってきます。そうすると、恐らく万人にとっていいことづくめじゃない、ある意味不都合な真実みたいなものが見えてくると思います。

したがって、これからはこの不都合な真実にちゃんと向き合って、それに対して決着を

つけていくということが重要だと思います。例えば、全体で幾らかかるのかとか、誰がそれを負担するのかとか、どういう順番でやるのか、こういう話ですね。全体で幾らかかるのと。世の中的には、例えば十何兆円かかりますみたいな話がありますと。それって真水ですか、それとも脱炭素していないときの費用を引いたものですかみたいな、こういう考え方。

その上でその十何兆円が妥当だとしたときに、誰が負担するのか。十何兆円といたら一十何兆円が正しいかどうか別にして、大きさ感で言うと、日本の税收大体60兆円ぐらいだとすると2割ぐらいですね、そのくらいの規模のお金が必要になるということ。ではそれどうするのか。それはそもそも何をどういう順番でやるのでしたっけ。それによって負担の考え方も変わります。例えば、これ伊藤委員もおっしゃっていましたが、どの業界のどういう企業のカーボンニュートラル化をまずサポートするのか。輸出産業を後押しするのか、内需を守るのか。これは大橋委員もおっしゃっていましたが、国産を守るという考え方もある多分あるかなと。経済安全保障の観点だったり純粋な安全保障の観点だったり、いろいろな考え方があると思います。こういった、どこを支援するのか。もっと言えば、どこを残すのかみたいな話も含めて、考え方、優先順位をきちっと整理して負担の考え方を決めていく必要があるのではないかなと思います。

最後に1点、稼ぐ力の話ですね。私の本業の話に近いので、一般論で言うと、確かに日本の企業というのは収益性、成長性、共に低く見えます。ただ、これもかなり個別性の高い話で、歴史的に資本市場のプレッシャーが弱いとか、日本市場はある程度規模があるのでそこで食えてしまうとかいろいろな話があります。これ平均化のわなで、個別性を見るとやはり違って、何が違うかという、経営者のアスピレーションと戦略です。

そういった企業の成長性や収益性を高めるために政府は何ができるかという、基本的には、これまでは邪魔しないことが最大の役割でした。ただし、これはいろいろな規制を外してそこにチャンスが出てくるということがあるせいなんですけれども、これからはちょっと違うのかなと。極めて不確実性の高いデジタルだったりグリーントランジションの世界では、政府が違った役割、もうちょっと積極的に関与していかないと、なかなか企業も成長性・収益性を追求していくことってできないのではなかろうかと。そのためには、今ここで議論されているように日本全体として、もしくはそれぞれの業界の大きなビジョンやグランドデザインを示したり、トランジションをサポートする支援策やルールづくりをリードする、こういった政府の役割がますます重要になってくると思っております。

以上でございます。

○白石座長　　どうもありがとうございます。

次は、玉城委員。

○玉城委員　　ありがとうございます。H2L琉球大学の玉城です。手短に失礼いたします。

今後、本当にイノベーティブなことをやっていくというふうになった場合、スタートアップを活用するというのはもちろん素晴らしいことだと思います。資料を拝見していてもきれいにまとめられていて、こういうふうに進めていけばいいんだというのが十分に分かる内容だと思うんですけども、1点だけ、本当にイノベーティブなことをしようとしたときに、質も大切なんですけれども量も大切ということで、様々な技術提案とか開発提案、発明が出たときに、大企業の主体性を持って推進するというだけではなくて、スタートアップが主体となって事業を推進していくという、そういったところの支援も必要なのかなと思います。

私の勘違いかもしれないんですけども、現在の資料の書きぶりを拝見するに、もしかするとスタートアップが基本的には下請になって大企業が全体推進していくというふうになった場合、もしかしたらイノベーティブな発明が出たときに、それを拾い上げられないという可能性も出てくるかと思います。なので、スタートアップが下請になるというふうなことは、それもいい形態だとは思いますが、スタートアップも主体となれるように、関連する企業をスタートアップ自身が引っ張れるような人材育成であったりだとか投資促進だったりとか、そういった施策も御検討いただければと思います。

以上です。ありがとうございました。

○白石座長　　どうもありがとうございます。

次は、河野委員。

○河野委員　　河野でございます。私からは、今後の取組について時間軸の問題とコスト負担の問題が大きく立ちはだかっているなというふうに、事務局の御説明を伺って思いました。7ページの全体概要図を拝見すると、特に消費者としての国民が負担をどこまで許容し得るのかというのが大きな課題だと思います。

先ほどから御意見あるように、長引く新型コロナウイルス感染症の対策やロシアによるウクライナ侵攻問題によって、国民の気候変動への関心が薄れつつあるということは否めません。この先ロードマップが提案されたときに、CO₂削減のための各種の方策が国民にどれだ

け自分事として受け止められるかについては、国とやる気のある企業のリーダーシップと発信力が問われていくのではないかと考えています。

その上で、資料に書かれていました脱炭素と成長というキーワードですが、日本企業の実態として施設設備や研究開発費への投資が長く低調に推移し、賃金も上がっていないというデータが示されていて、日本の企業の実力ってこんなものなのかなと大変驚きました。消費者イコール労働者ですので、カーボンニュートラルへの取組のアウトカムとして、我慢、忍耐だけではなく社会全体の収益増と労働者への還元につながるような青写真を見せていかないと、国民はついていけないのではないかというふうに感じました。

最後に、幾つか細かい点についてコメントします。GXの担い手となる人材育成も重要であるという御指摘はもともとで、できれば思い切って社会に出る前の中学生、高校生の教育課程へ関与していくことも必要ではないか。そこに資金獲得のためのコンテスト形式の導入などを行って、もっともっとユースを活用していくというふうなアイデアが必要ではないかと感じました。

また、日本がイニシアティブを取ってビジネスで収益を上げるという意味では、国際標準化への取組も積極的に行うべきだと思いますし、最後に御披露いただいた始まったばかりのGXリーグ、これをしっかりと見える化することを通じて、ここで活動できる人たちはそれでいいんですけれども、御懸念がある、日本にとって重要な産業分野であるけれども身軽にトランジションができない企業の皆様に対する取引市場の創設などにつながるような取組も進めていただければと思いました。

私からは以上でございます。ありがとうございました。

○白石座長 どうも。

次は、工藤委員お願いします。

○工藤委員 ありがとうございます。産業の課題や対応策を包括に取りまとめていただきまして、感謝申し上げます。記載いただいた内容はどれも的を射ていると思いますけれども、全てを同じ力では取り組めないのも、効果を重視いただきたく、大変僭越なんですけど、削減案実行について思いましたことを申し上げたいと思います。

限られた財源、資源ですので、政策効果の検証というのは、言うまでもないんですけれども重要だと思っておりまして、導入に当たってはPDCAサイクルを回していくことが重要だと思います。本日挙げられた政策の中で既に支援政策が導入されているものもあると思います。既存の政策と新たに導入を検討する政策で、漏れ、ダブリがないことを確認

すること、また、既存の政策について、もともと企図していた政策効果が得られているのか、得られていないであれば、何が原因なのか分析し、政策を見直していただければと思います。

新たに導入される政策については、既存政策の効果を検証し、期待していた成果と現状のギャップを埋めることができる政策であるべきではないかと思います。また、限られた財源の活用にあたっては、スピーディーに成果が期待されるもの、また政策効果のボリュームが期待できるものなど時間軸とインパクトにも焦点を当て、集中的に優先順位を上げて資源投入をしていくことが必要ではないかと思います。

その観点からは、技術開発への支援というのももちろん重要ではあるのですが、既に一定の政策があると思います。過去、日本は商用化・スケール化で負けておりまして、政府支援や政策というのは商用化・スケール化の実現と、そのスピードをアップするために、例えばF I T制度のような需要を創出する効果のある制度づくりや標準化に人材を投入いただき、また資金については、政府の資金を100%入れるとかではなく、民間資金の導入を促して、多様な目の規律も効かせていただく形で御検討いただきたいと思います。

政府による支援を通じてスケール化できると判断できれば、政府によるルールづくり、規制緩和など環境整備は引き続きお願いしたいと思いますけれども、イノベーションに対しても資金や人も集まっていくのではないかと思います。民間金融機関や投資家も脱炭素の分野で新しいリスクテイクにチャレンジしようとしています。政府から政策の方向性やスケール化のための具体的な方策が示され、どのようにエネルギー・産業構造の転換が行われるか示されることで予見可能性の確保へとつながり、民間資金導入の可能性が広がるものと考えます。

以上です。ありがとうございました。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、林委員をお願いします。

○林委員 ありがとうございます。いろいろなテーマがあるんですが、時間も限られているので。ファイナンスの話がありましたけれども、トランジションファイナンスは今、A P E C計画というかアジアでも注目されていますし、日本が貢献できる大きな点だと思いますので、ぜひアジアのみならず欧米からも認められるような標準化に向かっていただきたいと切に思っています。

そのときに、資金使途が何かというよりは、今グローバルには、その会社とかその産業

がどこのゴールに向かっているんだということを説明することで投資家の資金が集まりやすくなっていますので、例えばロードマップというのは一つの形だと思いますけれども、それをより国として明確化して、それに事業会社がうまくインラインでビジネスをやっているんだということを説明することによって、お金はまだかなり世の中にはあると思っていますので、それを導入するということだと思っています。

その上でなんですが、今日この資料を拝見しながら、これは脱炭素化以前の問題として日本の稼ぐ力の弱さというのを、根本的な問題でこれをどうやって解決するのかというのは、脱炭素化だけとかこの話だけでは終わらないので、これはここの委員会だけでなく幅広く御議論をいただくと。

その中で、人材の流動化というのは必ず起きますので、先ほどから人材の話は出ていますが、人材の流動化をサポートする仕組みと、スタートアップも含めて新しいブレークスルーを生み出せるような人材を若い世代から育てていくという仕組み。これは経産省さんだけの取組ではないと思いますけれども、それが必要だというふうに、欧米にいろいろなものを先取りされない、日本で生み出す力を持つような人材の育成というのが、これは長期的な課題ですけれども、極めて大事だというふうにつくづく思っています。

あと、64ページに海外の取組があって、両方ともバンク・オブ・アメリカのメンバーになっていて、こういう公的とのパートナーシップをうまく組みながら、民間のお金が入るような仕組みをさらにいい形で構築できたらいいのではないかなというふうに考えました。

以上です。

○白石座長　　次は、オブザーバーの天下様お願いします。

○天下オブザーバー　　ありがとうございます。私からは中小企業の脱炭素への転換と、社会実装の推進についてお話ししたいと思います。

中小企業が脱炭素を進めていく上では、伊藤委員からもお話がありましたが、まずなぜやらなければいけないのかという点を知ることが必要で、次に自社でどれだけCO₂等を排出しているかを測ることが必要で、最後のステップとして、それを具体的にどうやって減らすのか。知る・測る・減らす、この3つのステップをしっかりと進めていく必要があります。特に知るという部分については、取組の意義や必要性ということだけではなくて、先ほどの御説明でもありましたけれども、これがあなたの会社の経営力・競争力の強化につながるんですよという価値やメリットというものをどのように伝えるのかという点は非常に大事であると思っています。

その後、測る・減らすという部分を具体的にサポートしていく必要がありますが、それを中小企業に対して、誰がやるのか、誰が促していくのかということも非常に大事であると思っています。この点、1つは、たくさんの地域の中小企業と接点を持っている地域の金融機関と我々のような商工会議所、地域経済団体であると思っています。資金面、我々の場合には公的融資ですけれども、いろいろな専門家とのネットワークがありますので、これらを使って中小企業に今の3つのステップを促していくことができるのかなと思っています。2つ目は、サプライチェーンでつながっている大企業です。ぜひGXリーグに参加しているような大きな企業は、サプライチェーンでつながる中小企業に対して、知識面・技術面でも協力して脱炭素の取組支援推進をお願いしたい、ここを期待しています。最後、もう一つは自治体だと思います。脱炭素に向けては、グランドデザイン、全体像と道筋を国が示してほしいということを商工会議所は以前より申しあげていますが、国のみならず、もっと大事なことは、各地域が自分たちの地域をどうやって脱炭素を進めていくのかというグランドデザインを示すことであると思っています。そこに地域の中小企業の参画を促していくということは非常に重要です。中小企業の皆さんは、地元愛、地域への貢献に対する意欲が非常に強いです。いいモチベーションにつながるのではないかなと思っています。

もう一点、社会実装をどう進めるかという点について、以前もお話ししましたが、早く進める必要があります。優位性がある、実装の可能性があると思う技術については、国際競争に勝つべくスピード感を持って取り組んでいく必要があります、そのためには、実装の歯車を動かす最初の初動をどう生むかということが大事ですので、今回資料にありました初期需要の創出という取組は非常に重要であると考えています。

3つポイントがあると思っています。まずは、優位性があると思われる技術について、GXリーグに参加しているような企業群が、自分たちで取り組んでみるか、取り入れてみるかというような企業間での協力による取組です。それから、海外と国内の両方で優位性がある技術については、ぜひ同時に実装を進めてほしいと思っていまして、海外への実装に関しては国の役目であり、各国政府への働きかけをお願いしたいと思います。最後は、やはり自治体だと思います。自治体がグランドデザインを描いて、それを実現していくために必要な技術を積極的に中小企業含め取り入れていくということが大事であると思っています。

私からは以上です。ありがとうございます。

○白石座長　　次は、大橋委員お願いします。

○大橋委員　　ありがとうございます。まず、今日G Xリーグのお話いただいて、これは世界にないユニークな取組じゃないかというふうに思っています。ある種規制ではなくて企業の主体的な取組からルールメイキングとかいろいろなものを自発的に出してもらうということで、まさに日本的でもあるしアジア的でもあるのかなという気もしています。

こうした取組を我が国発のものとしてしっかり海外へ発信していく。少なくともアジア全体の一つの標準として実装していくということは、すごく重要じゃないかと思います。これは政府としてもそうかもしれませんが、ぜひ金融機関の方にもこのG Xの取組を御理解いただいて、これを日本発のものとして広げることで、どうやって日系の金融機関がG Xの中でプレゼンス向上を果たしていくのかということにもぜひ知恵を絞っていただきたいなという思いでいます。

今日いただいたように、この実装の取組というのは一般に緩いととられがちですけれども、ある種こうした取組は、醸成していくことで自然に規制的な世界へ流れていくという姿を念頭に置かれているというのを、今日、資料の80ページでしっかりいただいたところだと思いますので、政府全体の議論もこうした方向に流していただく必要が非常にあるなと思います。無用にいろいろな制度を入れていただくとおかしなことになっちゃうということでもあるので、経済の実態に合わせて規制的な世界へ持っていくということは重要です。また、今日スタートアップのお話もいただきましたが、もしかするとG Xの取組も、スタートアップのマッチングとかいろいろな展開の可能性もあるのかなというふうに思いますので、まだこれでスタティックな完成形ではなくて、今後いろいろな取組の発展形もあるんじゃないかなというふうにお話を伺って思いました。

2点目は、私、国産と言っちゃっていますけど、国産にこだわっていきいたいなど。技術でもそうですし燃料もそうだと思います。経済安保というお話も委員の方からいただきましたが、私は、重要な点では戦略的不可欠性だと思っていまして、我が国がいることによって海外、ほかの国のG Xも進むんだというふうなポジショニングをいかに果たしていくのかということだと思っています。

個別具体的に言うと、S A Fというのが今回挙げられていて、私はS A Fの取組も政府全体の取組としてぜひしていただきたいなと思っています。当然エネルギーの管轄でもありませんけれども、ある種国交省においても地方空港の中でS A F空港みたいなものをつくって、それで着陸料を減免するとか、そういうふうな取組とかというものもあるんじゃないかと思

いますし、またもう一つ大きいのは、農業政策というのが今食料の安全保障だと思っていますけれども、燃料とか——食料と同様、国にとってのエネルギーだと思うんですよ、国の経済のエネルギーをつくる、そうした安全保障を果たす農業なんだというふうに捉えらると、需要に応じた生産といって縮小均衡の話をしなくても拡大均衡になるわけですね。こうしたことって農水省から出てこないで、ぜひ政府全体でお尻を押していただくことで、脱炭素は1つの省庁ではできないので、全省横並びでしっかりと、経産省が司令塔になっていただければと思いますけど、引っ張っていただければと思います。

最後、3点目はイノベーション政策で、工藤委員からも評価をする重要性についていたいたんですけれども、私も評価のための評価というよりは、よりよいイノベーション政策を立案するための評価。要するに過去からの学びを立案につなげるというところが、イノベーション政策は弱いというふうに思っています。政策効果の仮説があって、それを実際に政策でインプリメントして、検証しながら次のラウンドでどういうふうなイノベーション政策をよりよくしていくのかというふうな、PDCAのサイクルを回して頂くことが重要ななと思ひまして、イノベーション政策もぜひ、CSTIが中心かもしれませんが、そうしたところへしっかりと政策立案の考え方を取り入れるということもぜひ経産省さんをお願いできればと思っています。

以上です。ありがとうございました。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次は、西尾委員。

○西尾委員 電力中央研究所の西尾でございます。2つ目のパートの冒頭、スライド51、52と、そのGX課題整理、その次のスライドの社会実装の加速化の必要性というところは、内容的には納得できるものでした。惜しむらくは、イノベーションや革新技术にとどまるものではなく実用化済みの技術にも当てはまる示唆が多いと思ひましたし、社会実装も一歩踏み込んで、あるいは一歩先ですかね、市場創出施策もその視野に入れていく必要があると、そのように期待して読む面がありました。それは国プロといいますか、施策の部分も入ってくると思いますが、その意味でこのスライドのスコープを超えているのかもしれないですが、示唆という点でそのように感じました。

ちょうど御説明の中で死の谷のことをおっしゃられていましたし、今も政策の事後評価の話が、御指摘が幾つかほかの委員からございましたので、同僚が、かれこれ10年以上前になるんですがNEDOプロの事後評価をしたことを思い出しました。現実やはり厳し

くて、技術開発から実用化に至るまでの死の海もありますし、その次には実用化から普及に至るまでのダーウィンの海もあると言われているわけで、そこを越えていく技術を増やしていくためには、国プロだけではなくて市場創出策の強化が求められるということも指摘していました。もっとほかのことも指摘していたんですけれども、そんなことを思い出しました。

関連して、1つ目のパートですとか前半の資料1でも、本日、省エネ対策について幾つもの整理していただいておりますので、産業部門の熱分野の対策について申し上げますと、今日も順次取り上げられるセグメントCとして、食品製造業のエネルギー転換の取組の例を御紹介いただいております。一方で、産業ヒートポンプの実態は厳しくて、導入をためらう理由として社内エンジニアリングの人材が不足しているとか、既存生産設備を変更することへのためらい、そうしたものが多々あるわけです。こうしたバリアを取り除いていくためには、しっかりまずは、資料にも書かれていますが、工場ごとの熱需要の実態を明らかにしていく必要がありますし、それには当然プロセスの理解、エンジニアリング力が必要になりますし、そうしたコンサル活動にも当然隠れた費用といいますか人件費含めて支援も必要になってくる部分もあるでしょうし、それをするための省力化・効率化のための技術蓄積、そうしたところも必要になっていくと思います。

そうはいいまして、その上でもまだ導入費用の高さは課題として残っているというのが現実で、実際に日本の産業用ヒートポンプは民生用とは異なって、ほぼ国内向けであり、それも初期市場だと考えて捉えたほうがいいと思います。その意味でクリーンエネルギー戦略検討で、ここの検討でもしばしば指摘されておりますように、市場創出策の必要ということは当てはまると思いますし、もちろん日本の技術力は欧州と比べて高かったわけですが、今、欧州は産業用ヒートポンプの技術開発に力を入れていて追いつこうとしていますし、政策的にもここしばらく、欧州は産業用にとどまるわけではないですが、ヒートポンプの普及に力を入れ始めていて、ウクライナ危機もあってそのプライオリティーをさらに上げようとしていると。民生用が世界で勝負できたのは、国内市場がある、国内で技術がある、市場がある、そこがそろっていたこともあると思いますから、そうしたことでコストダウンを進める、メーカーの稼ぐ力をつける、そうした視点が重要になっていくのではないかと思います。

最後に1点だけ。導入費用の見合いという点では、ただコスト削減、CO₂削減のためでは工場にとっての投資は厳しい点があると思ひまして、設備を変えることによって、よ

りいいことがある。設備が分散化できるとか、局所的に利用できるようなるとか、生産性が向上するとか、そうした点も、付加価値をつけるための投資としての観点も重要になっていくのではないかと思います。

以上です。

○白石座長　　白坂委員。

○白坂委員　　慶應大学の白坂です。2点、スタートアップと人材育成の件についてです。

まず、スタートアップのほうなのですが、私もG I 基金のWGのサブをやっているわけですが、今までのG I 基金の募集の内容とか構造は、どうしても大手企業向けになっています。あれは、スタートアップはそのまま受けられないので、もちろんスタートアップの議論はしているのですが、スタートアップを玉城委員おっしゃったみたいな下請じゃなくてやるための仕組みというのは、G I 基金の中でもいいですし外でもいいので、それなりにたくさんやったほうがいいかなと思っています。というのは、数出さないとスタートアップは当たらないこともある、けど当たったときが大きいというのがスタートアップだと思っています。もう一つは時間の問題でして、スタートアップは動きが速いので、速くどんどん動かすというのは、スタートアップをうまく活用するというのにはどうしても必要かなと思っています。

スタートアップは全てうまくいくわけではないのですが、それなりに私は、コスパはいいと実は思っています。といいますのは、私も一つファウンダーで、宇宙スタートアップですけどやっていますけど、エクイティだけで200億の調達シリーズBまでで終わっています。もともとは国プロの技術開発でやって、そこから生まれているのですが、国プロは内閣府のImPACTだったんですが19.9億、約20億なので、シリーズBまでで10倍の資金調達ができており、これ全て民間金融からです。政府金融一切入れていない状態でそこまでいっています。そう考えると、全部が当たるわけではないのですが、それなりに大きなものがありまして、それなりに効率がいいかなと。

ただ、それを社会実装していくためには、いわゆる我々で言うアンカーテナンシーといいますが、政府の利用みたいな、国の利用みたいなものはすごく下支えになるので積極的にやるといいと思います。これは米国もヨーロッパもすごく多用している手法です。あともう一つは、技術開発にお金を出すのではなくてサービスの調達にするというのは一つの手段です。つまりこれをつくってくださいとやると、それをつくらなきゃいけないんですが、あることをやっているうちに、もっといいやり方を見つけたりすることがあります。

技術開発でお金を出すと、それに移れないですよ。それに対して、例えば何%改善のサービスを調達するにお金を出すと、やり方は自由です。なので、いかにスタートアップの場合は自由度を上げてあげながら、ちゃんと売上をどうして上げるかという支援のやり方をやってあげるといいかなというふうに思っています。

人材育成のほうですけど、人材育成はG Xの場合は、デジタルも似ているのですが、D X人材の育成のときにデジタル人材の育成とトランスフォーメーション人材の育成を明確に分けないと、デジタル人材を幾ら育成してもトランスフォーメーションは起きないんですよ。つまり、A Iが幾らできる人間がいても、それをどう価値に転換するかができる人間がいらないといけない。それがD Xのときは難しかったのですが、D Xのときには、なのでデジタルという手段を使って、誰がどのような価値を得るかというところをつくり上げていって、価値を得る人からお金をもらうというビジネスモデルをつくったわけです。G Xの場合は、G、グリーンそのものがある意味目的になってしまうわけですね。手段ではないわけで。

でも、グリーンだと誰がお金を払うのかという問題が出てきて、なのでその価値のつくり方が難しく、先ほどもコメントがありましたけど、大企業のサプライチェーンの中で要求されているから、そこからお金が出てくるとか、自治体は何らかの枠組みをつくり、そこから出てくるとか、あるいはグリーンが目的で、そのときに効率も何%改善するから、そこで効率化のところからお金がでてくる。ここもX側で、何の、誰にとっての、何の価値がつかれるのかをつくってあげないとお金が回らないので、多分そのG XもX人材の育成をどうやるかというところを育成してあげないと、グリーンだけでやっていてもお金が回らないということがあるかと思います。D Xの人材と似たような構図が起きてしまうかなというのがあったので、位置づけは違いますが、そのあたりの人材育成というのを明確に持ちながらするといいいかなというふうに思いました。

以上です。

○白石座長 どうもありがとうございます。

次、秋元委員。

○秋元委員 ありがとうございます。まず、前から議論もありましたけれども、日本の賃金構造からすると比較的製造業のほうが高いということで、サービス業のほうが稼ぐ力が余らないという状況で、いかにサービス業的なものを引き上げていくのかということが間接的には重要なことというふうに思っています。例えば考えても、米国ベンチャー等で、

その後G A F Aとかでいっても、温暖化対策のことを考えてああいうものは出てきたわけではなくて、結果として何らかの形で産業構造が転換され、製造業から、そちらのほうが稼げるので労働が移行していくという形になっています。

申し上げたいのは、温暖化対策をしっかりやっていくということは大変重要ですが、直接的に温暖化対策ではないと思っていたものが、結果として回り回って温暖化対策になっていくという産業構造に変わって、CO₂排出が減っていくというところが非常に大きくあると思いますので、そういった視点を忘れないようにしてほしいなというふうに思っています。

そういう面でも新たな価値とか市場を創出していくということは大変重要で、そのためには、先ほどからも議論がありましたように、若い人材をどうつくっていくのか、そういったところに自由度を与えて、日本の構築した労働者社会みたいなところをどう変えていくのかということもないと、なかなか結果としてのグリーントランスフォーメーションにつながりにくいのではないかなというふうに問題意識を持っております。この委員会で何をしていくのか、どういった提言をしていくのかというのは難しいところですが、そういった視点も必要かと思っています。

そのほか、今日議論があった中では、グリーンイノベーション基金の話がありましたけれども、いろいろまだ課題はあると思いますし、今もお話あったように、スタートアップをどう入れていくかということに関して課題はあると思いますが、様々な工夫をされていて、例えば早く開発したときに大きなインセンティブを与えとか、そういった工夫はされていますので、そういったものをさらにいい形で変えていっていただければというふうに思っています。

76ページ目はGXリーグの話があって、進めるべきかみたいなお話をいただいていますので、ぜひここをしっかりと日本発という形で進めていっていただきたいと思います。いろいろここも工夫の余地が必要だと思いますので、それも含めて引き続き御検討いただければというふうに思います。

最後ですが、マックカーブの話、今日も委員からいただいたりしていますが、いろいろここで議論し始めるとまだまだ長くなりますので、また機会があればマッキンゼーさんとすり合わせをさせていただければと思いますが、1つ情報として、この間、IPCCのWG3の報告書が出ましたが、その中でFigureのSPM7というのがポテンシャルと排出削減コストを示していて、これは世界全体でございますけれども、どちらかというと

比較的マッキンゼーさんの推計に近いような形で、負の排出コストのポテンシャルもかなり大きいというような推計をされているんですが、それに対して相当政府間の交渉の中で議論があって、詳細についてはコンフィデンシャルなので申し上げられませんが、ほかのNPOとかでそこをちゃんとウオッチしていたところが、こういった議論があったのかということでサマリーが出されていますので、そういったものを参考にさせていただいて、こういった議論の論点がここにある、その推計の違いが出ているのかということに関しては国際的にも相当議論があり、またそこを理解することは、何が障壁になっていて、何を解決しなければ解決にいかないのかという議論にもなると思いますので、そのあたりもぜひ参考にいただければというふうに思います。どうもありがとうございました。

○白石座長 どうもありがとうございます。

それでは、事務局からお願いします。

○西田戦略企画室長 大場委員からいただいた、今の秋元先生の回答にも含まれていますが、例えば原子力はマッキンゼーのほうも一応入ってしまっていて、バウンダリーがそれぞれちょっと違うところはあるんですが、それはモデルの違いにも起因しているというところでございます。

あと、日米のROAの比較ですけど、基本的には利益率の違いというところなんですけど、その裏に何があるのか。いろいろな要素が、例えば価格転嫁できているとか、そういった要素があると。なかなか一概には言えないんですけど、左側にあるように利益率の差は大きいというふうに思っております。

私のほうからは以上です。

○中原環境政策課長 中原でございます。いろいろと御指摘ありがとうございました。

基金もそうですし、GXリーグもしっかりいただいた御意見を踏まえて進めていきたいと思っております。特に大場委員からいただいた公的資金はどこまでというお話ですが、R&D実証というところをまずGXリーグは当然であります、その標準化のところはまさに民主導の世界になってきてございますし、この場でも議論ございましたように、初期需要のところも、海外のFMCの議論などでも先進的な企業がそこをつくっていくということで、いろいろな形で取組をクロスオーバーさせていくという必要があると思っております。

ファイナンスについても、国というよりも民間の資金へとつなげていくということでございまして、そのいろいろな対話ですとかお互いの情報というものが非常に重要になってくるかなというふうに思っております。

○白石座長　　どうもありがとうございます。

もうほぼ時間は終わりにになりましたけれども、今日も長時間ありがとうございました。
今日の議論も踏まえて、また事務局のほうで検討を進めていただきたいと思います。

では、最後に山下次長、一言よろしくお願いします。

3. 閉会

○山下資源エネルギー庁次長　　本日も貴重な御意見、ありがとうございました。

前半で長官から申し上げたように、中長期的な脱炭素に向けたトランジション、これに合わせて超短期の脱ロシアでのトランジション、これをまず果たしていくと。しかも安定供給をやりながらやっていかぬといかんと。しかももっと難しいのは、後半の議論で脱炭素の社会をこれから我々がつくっていくかなきゃいけないという、まだ未知の世界のものを、世界中がそうですけど、つくっていくということは、先ほどお話もありましたけど、デジタル化でかなり産業構造が大きく変換をしてきてレイヤー化とか進んでいる中で、加えてより不確実性の高いこういう新しい構造変化が起ころうとしているわけなので、我々としては、政策側も昭和の政策を繰り返すだけでなく、かなり最近新しいことにもトライしようとしていますけど、政策自身もかなりイノベーティブになっていかなくちゃいけないものですから、それには我々の頭の構造だけではどうしても足りない部分もありますので、皆様方のお知恵も借りながら引き続き進めていきたいと思いますので、またどうぞよろしくお願いします。本日はありがとうございました。

○白石座長　　それでは、次回の日程については、追って事務局から御連絡いたします。

今日もありがとうございました。

——了——

お問い合わせ先

産業技術環境局 環境政策課

電話：03-3501-1679

FAX：03-3501-7697