

第4回グリーンイノベーション戦略推進会議ワーキンググループ

議事概要

日時：令和2年11月27日（金）10：00～11：45

場所：経済産業省別館3階 312共用会議室・Skype会議

1. 重要分野の方向性の検討状況について

（事務局）資料3をもとに重要分野の方向性の検討状況について報告。

（経済産業省）資料4、資料4（参考）をもとに水素分野、自動車・蓄電池分野、カーボンリサイクル分野、洋上風力分野、半導体・情報通信分野、航空医分野、燃料アンモニア分野、革新的原子力分野の方向性とイノベーションダッシュボードについて報告。

（国土交通省）資料4をもとに船舶分野、住宅・建築分野、物流・人流分野の方向性について報告。

（環境省）資料4をもとにインフラ分野、資源循環分野、ライフスタイル分野の方向性について報告。

（農林水産省）資料4をもとに食料・農林水産業・吸収源分野の方向性について報告。

2. ご議論

○委員のコメント

（浅野委員）主に資料3の方向性と資料4の重要分野について述べたい。大前提としてアフターコロナでライフスタイル、ワークスタイルが変わってきている。今後、生活拠点が分散していく。脱炭素化を日本全体の広域のネットワークで実現することは重要だ。特に洋上風力は広域の基幹系統を整備しないと需要地に運べない。ローカライズされたエネルギーシステム・ネットワークの開発普及が広域ネットワークと並んで、重要である。中山間地、都市部近郊など地域特性に応じたシステムに移行すべきである。電力系統工学の技術的な話をすると、再エネの主力電源化では日本の場合は風力と太陽光が圧倒的なシェアを占めるので、インバーター電源になると系統の慣性力、同期化力がなくなっていくので、事故が起きた際に周波数の回復が難しくなる。慣性力を補完するために、水力や火力が必要。特に火力はアンモニア、水素を使ってガスタービンを回すなど、石炭火力を使うなどある一定の同期化力を保つことが2050年に向かって重要。洋上風力は単体で重要技術と位置づけるよりは、それを運ぶためのHVDC、高圧の直流送電技術、パワエレの変換器技術を含む技術体系として位置付けるべき。より重要なのは、洋上風力、太陽光が主力電源に

なると、グリッドフォーミングのインバーターが必要になる。グリッドフォーミングとって、系統側に何か事故があっても切り離さずに、自ら支えるようなスマートインバーターの開発が必要で、日本はその分野でリードできるポテンシャルがある。社会実装に関してだが、目標コストを深掘りするということだが、日本全体のカーボンニュートラルを達成するための最小コスト、いわゆる省CO₂供給曲線、洋上風力で何百万トン節約できる。1トンのCO₂を削減するのにトン/カーボンいくらかかかるかの限界費用と供給曲線を並べて日本全体の脱炭素を図るべきだ。そして社会実装上、重要なことは、地域エネルギーシステムをデザインするときの基礎的なデータがそろっていない。今、スマートメーター、人流データ、住宅地図データとか様々なデジタルデータが収集されつつあるので、その統計データを総務省・国交省・経済産業省の各省が連携してが使いやすいように整備することが社会実装のもっとも基盤なことだと思う。

(大森委員) 浅野委員もおっしゃっていたが、今後のパワエレ全体の話として、電気を変換するパワエレ技術がいろんな分野で重要になってくると思う。その際、パワエレで一番重要なのは、全体の方向性で、資料3の2頁のグリーンイノベーションの方向性で省エネをどの程度にするかという大きな目標とロードマップが必要。全体のなかで省エネ技術を現状の機器に適用し普及拡大することと、今後出てくる新しい技術によって更なる省エネを進めるものをやる必要がある。資料4の重要分野の方向性への意見だが、私の専門である電機関係は各分野のキー技術の1つなので、それを組み込んだ大きな目標値に踏み込んでいただくと良いかと思う。特に電力の変換については、浅野委員も述べているが、車とか移動体、産業機器に対してのモーター関連技術をどうするか。インフラになると、大きなモーターを効率的に動かす技術が日本には抜けてきているので、それを強化することが必要。半導体・情報通信分野の方向性では、ポストコロナの世の中を見ると、大きなデジタル化、ネットワーク化が進むため大きな電力需要が増えることになる。電力需要を減らすため省エネ技術の高性能化、高度化などの研究開発が重要だが、そのような技術の適用化・実用化、普及拡大を進めるには、新しくできたデバイス、半導体の技術を容易に適用するための技術やプラットフォーム化、世の中の主流の技術への標準化などの強化や支援も必要になる。

(佐々木委員) 1点目は私の専門である水素分野の方向性についてだが、資料の記述でよろしいと思う。ただ、日本の産業が世界をリードするということが、世界的に競争が厳しくなっている。電力だけでなく、燃料や原料の脱炭素化を世界でしようとす

ると水素がキーになるので、本戦略全体の根幹にかかわる重い責任を担うことになる。利用については水素製鉄、燃料電池の用途拡大などきちっと取り組むべきだ。貯蔵、輸送については国内外のサプライチェーンの構築ということで、海外からの水素の輸入・利用を実現していただきたい。他方、水素ステーションの着実な整備が足元では重要になってくる。例えば、FCVは商用車への用途拡大が世界的な動きになっているが、国交省からグリーン物流というお話があった。高速道路網に水素ステーションを整備するだけでも商用車の普及の後押し、社会実装の加速になるかと思う。また、安く水素を製造することがキーになる。水電解や水蒸気電解がキーテクノロジーになるかと思う。2つ目は、社会実装の加速は国の補助金だけでは難しいと思う。税制について書いているが、金融を動かし、内部留保をグリーン投資に回せるような仕組みをつくっていただきたい。3点目、グリーンイノベーションを起こすのは若い世代だ。今の大学院生が20代前半だが、2050年には50代前半でグリーンイノベーションの指導的立場になる。是非、産業政策のなかで大学院生や若い研究者がグリーンイノベーションの取り組みに参画しやすいようなスキームを考えることが産業政策上も重要だと考える。

(白谷委員) カーボンニュートラルを実現するためにはネガティブエミッションが重要である。単に目標が高くなったからというだけでなく、Jクレジットなどの制度を機能させていくためにもネガティブエミッションが重要と認識している。農業分野については、作物のCO₂吸収速度を高めてバイオマス量を増やす、土壌の炭素貯留、ブルーカーボン、エネルギー自立型の農村を作るなどの取り組みを強化すべきである。社会実装を進めるためには、インフラの整備とインセンティブの付与が重要である。インフラには道路、電力などのハードと、制度のインフラがある。農業分野については、ハードのインフラを十分に考えていく必要があるということを申し上げたい。これまでハードのインフラについては、用水、排水、道路などを整備してきたが、加えて、農業の電化が進んでくると、再エネを利用した電力のインフラを計画的に整備する必要があり、一緒に考えていかねばならない。情報通信インフラについても農村部にも十分に措置すべきである。インセンティブの付与については前回のWGでもコメントしたが、農業分野では、民間企業とともに農家に対するインセンティブ付与が極めて重要である。制度面でのインフラについての改革とあわせて、検討していただきたい。国際連携については、共同研究だけでなく、国際標準化づくりを日本が先導すべきで、戦略的にどうやっていくかを考えなければならない。農業には地域性があるので、すべての技術を世界全体で使っていくことは難しいが、どの技術で主導権をとっていくかを明確にして戦略的に進めるべきである。

例えば、畜産や炭素貯留については、日本が技術で先行しており、世界全体で主導権をとれる技術開発が可能であると考えている。一方、水田を中心とした技術は、アジアモンスーン地域を主導することによって、世界でのプレゼンスを上げていく戦略が必要である。その他、世界で協力して推進していくものもあろうかと思う。第3回戦略推進会議において、久間委員がコメントしたが、農業技術は多種多様で、技術開発を行う研究者も広く薄く分布しているため、研究開発の効率が悪い面もあり、分野内外の連携強化を進める必要がある。そのため、微生物利用、炭素循環、エネルギー循環など、いくつかの技術カテゴリーに分類して対応することが必要である。農研機構では、このような取り組みを進めていくので、関連分野の連携をお願いする。自分はこれまで水関連の研究を進めてきた。炭素、窒素の循環がこの先数十年で変わっていくとなると、水環境がどう変わっていくのかに興味がある。例えば、湖沼の水質は良くなるだろうが、一方で海の貧栄養化が進んで魚が取れなくなるのではないかなど気になっている。こういったことも含めて、ゼロエミッションが環境へ及ぼす影響について、関係学会で予測や評価に関する研究も進めてもらいたい。

(手塚委員) 産業界の立場からコメントしたい。社会実装に関するコメントだが、第一にコスト目標を掲げて長期に取り組んでいくという点では、自然体で社会に普及する前提条件としてこれだけのコストを達成しなければならないということで、現実的な目標が掲げられていると思う。一方でそこで掲げられている技術というのは、現状では当面コストが高すぎる、障害が大きすぎて普及させるのは無理筋な技術ばかりがなっているということも認識しておく必要がある。資料の3の6ページにポーター理論の絵(説明)があったが、なにが問題かというとなら成果が出ない、実用に供するような技術がなかなか出て来ない期間が当面は続く(資料上、)ここでいう赤い水平な線が長く続くということの意味する。青い線の場合には政策的なバックアップがあって少しずつ入っていくとは思いますが、赤い線がしばらく水平飛行で続くということも政策的にも日本全体で理解したうえでプロセスを進めていかないとおかしなことになるというリスクがある。まず手を付けられるような対策として自然体で進むような技術をいかに社会に普及させていくということをやしながら、チャレンジの障壁が高い技術についてはしばらく熟成する期間を待つなど、メリハリのある対応を政策的にも担保していただきたい。日本の場合には実現する際に諸外国に比べて障壁が大きいものも並んでいる。たとえば洋上風力については、遠浅の海岸が少ないために、浮体洋上風力など技術的なチャレンジが大きなものに挑戦しなければならない。ヨーロッパでは遠浅の海が多いので洋上風力のコストが下がり、爆発的

に増えているのを見て、なぜ日本で進まないんだという短絡的な思考で未成熟あるいはコストが十分に下がっていない技術を無理やり入れようとする、社会全体でコストが上がって、国際競争力も毀損する。赤い線のプロセスの途中で、先ほど浅野委員からもコメントがあったが日本における最適な技術の組み合わせや、限界削減費用が最も少ないものから順番にいれていくという評価をすべきだ。2番目に、菅首相もおっしゃった環境と経済を両立して、それが両輪として機能して成長戦略としてゼロエミッションの方向にもっていくということだが、これは心強い一方で、ここで掲げている計画を推進していくには、インフラの総入れ替えに近い莫大な規模の投資が必要になる。それが結果的に経済の活性化につながるという発想だと思うが、民間資金を投資するということは裏にある経済が活況で、新陳代謝が速い、つまり既存の設備、インフラの償却が速く進み、新しいものに入れ替えていけるという社会が存在していることが前提になる。環境と経済の両輪を回す時、経済の車がまわり、初めて環境のほうへ投資にお金がまわる、ということだ。是非、まず経済を回す、ということから始めて順番を掛け違えないようにプロセスをすすめてほしい。その中で対策を進めるうえで、手前の部分でエネルギーコスト、電力コスト、あるいはカーボンプライスもそうだが、事業活用を行う際のコストがアップするような対策が早い段階で入ってくると、それを阻害するリスクがある。コスト目標を達成するために研究開発を進める企業に対して、実際には製造コストが上がるような、エネルギーコストアップ、電力コストアップが課されてくると開発のスピードが遅くなる。この成長戦略のプロセスでは日本の経済競争力を国際的に高めるという考え方がバックにあるが、国際市場を取りに行くためには日本においてもこうした技術を製造する競争力が担保されていなくてはならない。国内での電力価格、エネルギー価格が上がってしまうと、国際市場を取りに行く競争力が失われてしまう。周辺諸国も電力コスト、エネルギーコストが上がってくるのであれば、同等の競争力を維持できるが、日本だけが突出して早くコストを上げていく政策はぜひとも回避していただき、近隣で日本が産業競争している中国、東南アジア、アメリカなど国々のユーティリティコスト、電力エネルギーコストとの平準化を図りつつこの政策を進めることが大変重要だ。以上2つは全体プロセスを進めていくうえでの時間軸における制約条件の中でどう進めていくかという考え方を話した。最後に一点、新しいものを入れる際、市場の創生が重要になってくる。そこで作られたものが社会に実装される、つまり売れることが重要であるが、その際、仮想の需要をつくる、例えば再エネのFITのような制度を導入することも一つの方法であるが、日本のFIT制度の問題は、世界でもっとも進んでいた太陽光パネルの製造がほぼ全部が中国にいつてしまった。つまり、単に市場を作るだけでなく、産業政策的

な要素を織り込んでいくことが必要だ。人為的に市場を作るという政策を導入するのであれば、その中で使われる部材であるとかコンポーネントなどに国産品を使うなど縛りを付けるといった産業政策との組み合わせをやっていかないと、最終的には技術は入ったが、実際は全部輸入品だったなど、そういうことが起きかねない。人為的にローリスクの市場を作ることで、投資が進み、設備が入っていくのはいいが、そこで補助金をつかって、ローリスク、ハイリターンの投資をする判断をする民間の投資活動には産業政策的な要素は入ってこないなので、逆に規制をかけていかないと所期の成果を得られないリスクがあるのではないかという懸念がある。うまくアクセルとブレーキを組み合わせることで日本の産業競争力を高める政策が必要である。

(土肥委員) 資料5の構成要素5番、6番に関連してコメントする。国際連携、海外市場であるが、まさしくその通りだ。日本が世界のCO2削減に貢献することを考えれば、海外市場を意識することは非常に重要だ。IEAから出たネットゼロシナリオによると、2030年では年間160兆円の投資が電力分野で想定されている。この延長線上で考えると2050年は数100兆円規模の新たなCO2削減に関連するビジネスが生まれると想定される。ここで日本の産業が存在感を示すためにも世界市場を意識した技術戦略が重要だ。それに加え、海外の市場も含めた技術開発のなかで、国際連携の目的は開発の加速もあるが、日本の場合は直接排出の削減が地理的条件から必ずしも有利ではない。むしろ海外に比べて不利、高コストになりがち。こういったことから海外の貢献分を日本にカウントできるような連携の基盤を作ることも技術開発そのものにも求められている。市場の獲得には確実な実績の積み上げが必要で、開発の完成・実装時期が10年後なのか、20年後なのか、30年後なのかといった実装時期の想定が必要。実装時期は研究開発の完成だけでなく既存のインフラを入れ替える必要があるのか、既存のインフラを利用できるのかということも影響してくる。そうしたことを総合的に考えた実装時期を考慮したポートフォリオの設計が戦略には必要になる。長期的なものもしっかりやり、確実に実績を作るため、短期的なものもやっていく。こういったポートフォリオが必要。その良い例が、北米で市場が立ち上がっているEORのためのCO2分離回収。日本にはまだ市場がないが、北米での建設実績で日本の企業が存在感を示している。世界市場を意識した研究開発のポートフォリオが必要だ。構成要素①のなかに社会実装の想定時期を入れることも重要である。言い換えれば、手塚委員、浅野委員からもお話があったように、いつ、どのくらいのCO2削減コストで、どのくらいのCO2を削減できるのかを明確にすべきだ。

(向笠委員) 2点申し上げる。1つ目に、2050年の技術確立ではなく、社会実装という前提に立つと、2050年の社会システム、社会のアーキテクチャは激変しているかと思う。そのシステムやアーキテクチャが全体でどうなっているかの絵姿を具体的に構想する必要があると思う。水素、蓄電池、カーボンリサイクルといった技術、法規制、助成金といった支援する仕組み、人々の価値観だとかマインドセットなどは基本的には社会のシステムだとかアーキテクチャを実現するための構成要素であり手段である。それが複雑に組み合わさって社会の仕組みができています。重要分野の技術から成る全体としてのシステムがどう有機的に構成されているのか構造化、見える化することによって、システムがうまく機能するには、どんな支援が必要か、どのような規制が必要かというのがより想像しやすくなる。現在の規制や、企業の事業、技術の標準は今の社会システムやアーキテクチャが前提となっているが、今回のように2050年のカーボンニュートラルはシステム全体を変えるものになる。技術開発を起点に制度設計、支援の在り方を考えることも重要だが、新しい社会システム全体から逆算して、規制、企業の在り方、事業の進め方などを考えることも有効なのではないかと思う。今回の重要分野は、技術よりのもの、産業よりのもの、社会システムよりのものなど切り口がさまざまであるが、重要分野ごとに社会システムが全体としてどうなっているのか具体的に考えることが重要だ。2点目に、資料でもご紹介のありましたポーター理論にあるように、イノベーションを促すために政策自体は高い数値目標を掲げて、長期間の移行期間を確保しまして予測可能で安定的であることが必要であるが、不確実性が高まっているなかでイノベーションを起こすためには、アジャイルに臨機応変に小さい失敗を繰り返しながらトライ&エラーで少しずつ前に進むことも必要だ。最終的なカーボンニュートラルの目標は変わらないにしても、それまでの具体的なパスは柔軟に見直すこと、失敗を許容することで、挑戦しやすくすることも重要である。

(森委員) 分野間の連携についてコメントしたい。省エネ、ゼロエミッション化を目指すだけでなく、少子高齢化の中で、産業アウトプットの高付加価値化も同時に考えなければならない。まず運輸と民生などの分野間の統合運用で削減するためには、統合化のためのインセンティブも必要になってくる。自動運転車の開発は続けられているが、大規模導入となると、運転の管理だけでなく、充電の広域的な統合管理システムの開発と普及も必要になる。ゼロエミッション化のためにはエネルギーの効率的な運用を徹底する必要があるが、さきほどのお話でもあった未利用エネルギー、地熱や地下熱などの利用の話もあったが、今後増えると予想されるデータセンターで

は、40°C程度の低温廃熱しか出てこない。このため、暖房冷房など空調には使えなくとも農林水産業との連携は可能性があるのではないか。すでにそうした試みも始まっている。電力と同様に、今後は冷熱とか温熱、高温を含めた蓄熱技術も開発の視野に入ってくるのではないかと思う。水素利用、アンモニア利用も技術開発ではなく実装となると、広域的なネットワークの開発がインフラに必要な。そのためには技術と同時に安全基準も作っていかないと、企業もどう作っていいか試行錯誤が長引くと無駄が出てしまう、これが気になる。それから、民生も建物関係では新築を ZEH・ZEB 化を目指すのはよいが、全体として新築の建物の需要が人口減少で減ってきてしまう。ビルも ZEB ready はできても PV 設置の場所は限られてくるので、インセンティブを与えるには定義を緩めていって、少し離れたところでも全体として ZEB・ZEH になっているようにしなければインセンティブが生まれないかと思う。建物単体ではなく、モビリティとの一体化を含めるシステム的なリノベーションの進展はできない。全体として個別対策の積み上げは大きなビジョンと展望があるが、これらを統合的にどうマネジメントするかは同時に進めなければならない。特にシステムの異分野間の連携が増えるほど、インターフェースの問題が大きくなってきて、統合化があるべき姿からどんどん離れてくる。インターフェースの標準化に時間がかかってきているので、これを効率化するためにはビジョンをもって同時に進めていかなければならない。そうでなければ、海外の大企業がシステムを取り込み、それがデフォルト、デファクトスタンダードになってしまう懸念がある。情報通信系では個別のインターフェースの議論をしている間に、大きなところがデファクトをとってしまうということがあった。このエネルギー環境では、日本は高付加価値化を目指す必要がある観点からも、同時並行で進めていかなければならないか、そうすればシステムとして海外でも売れる可能性がみえてくるのではないかと思う。

(森口専門委員) 11月11日の推進会議でも申し上げたが、多くの方がおっしゃったように 2050年までには社会は大きく変わっている、ネットゼロのためには社会は大きく変わらざるを得ない部分があると思うので、現行からフォアキャスト的にみていくだけでなく、社会が大きく変わることを前提に議論すべきだ。その観点で、関係府省のほうから分野ごとの方向性について網羅的に話していただいた。それも非常に重要であるが、分野ごとにコメントすることはできないので、この会議体の目的はどこなのかをもう少し明確にすべきだと思う。他の会議体もあるとのことなので、そこにある程度任せるなどしたうえで、ここではグリーンイノベーションの原点に

立ち返ってネットゼロに貢献していく、国全体としてネットゼロを目指す仕組みは別途作らなければならないが、ここだからこそやれる野心的なことにフォーカスした方が良いのではないかと思う。例えば、水素は非常に重要なコンポーネントですが、ここに水素の専門家もいらっしゃって重い責任を担っているというご発言もあったが、資料3の17ページに2050年で水素1000万トンという数字があり、現行ではこういうことだとは思いますが、ネットゼロを目指すということになると一桁足りない数字ではないか。現在から伸ばしていくとどこまでしかできないという議論に終始すると、野心さは失われかねないかと思う。個別の分野ごとでしっかりとした戦略をつめていくところと、他の会議体からそこまでやれるのか、というところまで話し合う必要があると思う。そのためには個別のキーとなる技術を大量に入れた場合にそれを支えるために必要な部分について浅野委員をはじめ多くの委員がおっしゃっていたことだが、個別の技術を連結して、総動員した場合にシステムとして必要になることに時間を割いてここで議論するべきだと思う。もう1点は、日本と海外との関係であるが、日本の技術は海外にもマーケットがあるだろうという話があった。電力コストの話もあった。日本は資源輸入大国であるので、電化を進めていくとなると、資源、特に金属資源も必要になる。そういったことも考える必要があるし、クレジット、日本の技術を海外で活用した場合の貢献をどう評価するかの制度面も重要になってくるので、総力を上げて検討していくべきだ。最後に、社会は変わらざるを得ないので国民の理解は重要である。国民の理解を得ながら進めていくということだと思う。

○関係府省のコメント

(経産省若月課長) ポーター理論も色々とコメントをいただきありがとうございます。移行期間を示すことも大事だが、2050年までの30年間の移行期間は国の支援としては長すぎる。NEDOのプロジェクトですと通常5年よりも長く、10年くらいが目安となるが、今日示した重要分野の方向性の一部は2050年にコスト水準というのも水素は掲げているが、2030年の中間的な目標を技術に分解して示していくことが重要かと思う。検討を進めていきたい。各省庁にも2050年のカーボンニュートラルには賛同いただき、各分野で精力的に議論いただいているが、この会議ならではの検討となると、2030年に分解し、2030年の技術の目標を示すことが重要だと思うので、引き続き進めていきたいと思う。

(環境省小野局長) 複数の委員から全体の社会システムを描く必要があるのではないかと、組み合わせのシステムとしてインターフェースを考える必要があるというご意見があっ

た。環境省が出しているライフスタイル分野や資源循環分野もシステムの1つだと思うので、関係省庁の関連分野と相談してさらに検討を深めていきたいと思う。それからもう1点、野心的な目標の構成要素の中で目標をどう設定すべきかというところで、環境省でも目標例を出している。例えば2030年目標を考えると、地球温暖化対策計画（温対計画）があり、積み上げで必達目標としてやっていく。一方で、イノベーションのほうは野心的にやっていくということなので、イノベーションのほうで目標として、2030年の政策導入、削減量を考えると、今見直している温対計画の議論が拘束されてしまうのではないかという心配がある。そこは事務局の中でもどういう考え方で目標設定するのか整理させていただければと思う。

○委員のコメント

（手塚委員）追加で1点加えたい。産業界はチャレンジゼロと申して、さまざまな技術開発のチャレンジの取り組みを進めている。イノベーションダッシュボードにも企業が挑戦している項目が掲げられているが、すべてうまくいく保障はない。同様の技術がダッシュボードの様々なページに分散して書かれていることからわかるように、インターロックされていて、相互に依存している面がある。例えば鉄の場合、ゼロカーボンスチールを作るという研究開発を水素還元製鉄法でやりはじめ、CCSやCCUを組み合わせる方法を検討しているが、それには水素の供給体制が前提になっている。つまり、実装段階になると、いくつかの要素は自分たちのセクターの外で行われている研究開発が成功裏にすすみ、実装段階に達していることが前提となってくる。逆に条件が整わないと自分のセクターで用意されている技術が実装化できないという相互依存の構造がたくさん散りばめられている。なので、この会議体のようにあらゆる分野を横断的に、省庁も横断的に関与して全体の絵を見られる会議体では、進捗の中でボトルネックになるような技術要素、想定より遅れているもの、難渋しているものに対してどうテコ入れするのか、どう加速をするのかという全体を見渡した上で、皿回しのおさらで回り方が緩くなっているものにはテコ入れするなどの調和を図っていくことが非常に重要でないかと思う。そういう意味で、ぜひこういう会議体でボトルネックを解消するということを検討いただきたい。

（森口委員）手塚委員のご発言を伺っており、インタラクティブな議論ができることが重要だと思う。個別ではなくシステムが重要といいながら、各委員の言いつばなしになってしまうわけだが、そういう観点から話したいと思う。手塚委員の発言は典型的な事例だと思う。水素還元で製鉄するなら水素が必要、水素はカーボンニュートラルでやるならどうやるのか、再生可能エネルギーならなにをやるのかなど、ポテンシャ

ルの大きそうな技術を入れた場合、全体としてどういった姿になるのか、というのを具体的に描くべきでないか、ここの会議体で注力すべきだと思う。現状から伸ばして行って、どこまで減らしていくのか、ある種拘束力のある形で議論すると、その先でより野心的なことをするには何が必要かを議論するには少し役割分担したほうが良いというものもそういうことだ。そういう意味では、なにがボトルネックになるのかしっかり議論すべきだ。親委員会では複数のシナリオを立てて、国内外の取り組みの事例があった。いくつかのシナリオに沿って大胆な姿を描いてみるのもいいのではないかと思う。

(浅野委員) 具体的な話をしたい。200 ページのダッシュボードの中に手塚委員の話を反映するのであれば、最終目標があり、中間目標がある。中間目標を定量的に明記して、達成できているかのチェック&レビューをして、残った課題がいつの時点で解決可能で、他の技術要素とどういうつながりがあり、どういう貢献できるかをダッシュボードの中に明示的に書くべきだ。

3. 座長とりまとめ

(関根座長) 2050 年カーボンニュートラルに向かって、社会のシステムを考え、そこからバックキャストして考えることの重要性、また社会システムの変革や技術開発が重要。適宜見直し、失敗の許容をし、ガラパゴス化しないようにする取り組みが必要だという指摘があった。技術開発の中で海外のマーケットの獲得、日本がクレジットを得る、そして国富を流出させない、つまり技術を垂れ流しするのではなく、外貨を稼げる仕組みでの技術開発とマーケット獲得とクレジットというご指摘があった。それに絡めていうと、経済と環境でいうと、経済をまわさないといけないので、日本だけコストアップすると経済がついていけない。まず経済が回る形で政策を動かし、環境を変えるということが肝要だという話があった。それに絡めてポーター図、長期の障壁が高いものにグリーン投資をすることが重要という話があった。また、カーボンニュートラル実現に向けて限界費用の最小化を政策の中で考えていく必要がある。さらにはデファクトスタンダードや国際標準化を日本が取っていかないと海外に取られてしまう。各論としてはポストコロナで社会が分散化するなかで電力や情報通信は都市のみならず、地方でもインフラが必要になってくる。その中でデジタルトランスフォーメーションが進んでいくとデバイスや半導体のエネルギー消費が増えていく。それに伴い、パワエレの重要性や直流送電、インバーターなどの技術、それに対する慣性力、周波数を維持するための慣性力の火力、そこには大規模のアンモニアや水素が海外から入ってくる。さらには地域のそういったデ

ータが各省庁から上がっているが、それらを府省連携で束ねて、省エネの目標に資するものにするべきだという話が合った。最後に若い人を育て、基礎研究をしっかりとやってグリーンイノベーションの担い手にすることが2050年の社会においては重要であるという話があった。そのほか有用なご指摘をいただいた。重要分野に関しての取りまとめが今後進んでいくと感じている。関係府省においては年末に向けてぜひこの意見を活用し、進めていただければと思う。

以上