

革新的環境イノベーション戦略 第一回検討会のまとめ・コメント整理

第一回まとめ	第一回検討会個別コメント
<p>1. 全体議論</p> <p>●既存の技術開発だけでは、全世界のCO2削減はできない。CO2削減コスト等も含めた革新的・非連続な技術の発掘・開発の実施、これら技術を社会実装につなげて行く仕組みや施策の実施により、イノベーションを推進することが必要。</p> <p>●地球温暖化の問題は国際的につながった問題であり、世界的な取り組みが必要。そのため、国際連携、共同研究の推進、ルール作りへの積極的関与が必要。</p> <p>●日本が世界に先駆けてイノベーションを実施し、技術開発等の分野でリードしていくことが重要。その際、ビジネスモデル戦略として産業競争力の視点ももつことが必要。</p> <p>●技術開発だけでなく、投資等の金融面での施策も必要かつ重要。欧州と日本では大きく投資出口が異なる。</p>	<p>【石塚】2030年以降、再エネ、省エネの既存技術の積極導入や普及、人口減少更には、再エネでは太陽光の多用途化、水素利用、CCUなどの開発中の技術の実装、リサイクルやシェアリングなども含めた省エネで相当量の削減が期待できるが、80%削減には、既存技術の向上や普及、開発中の技術だけでは到達できず、これら技術の早期実現に加え、非連続なイノベーションが必要である。また、国ごとの削減量を評価するための国際的な枠組み作りも重要。NESTI2050からの変化は、IPCCの1.5°C特別報告書の影響もあり、世界の排出削減目標のハードルは高くなっており、新たな技術シーズの発掘が必要である。イノベーションアクセラレーターとしてNEDOがこの高いハードルに挑戦するための非連続なイノベーションの創出に取り組む必要があると自覚している。エネルギー分野に加えて、シェアリングエコノミー、内燃機関禁止への対応、海プラ問題対策などを総合的に進めることが重要である。社会環境の変化に総合的に対応するには、サーキュラーエコノミー、バイオエコノミー、持続可能なエネルギーの一体的な推進が必要である。この3つの柱で経済合理性をもって社会実装していくためにも、NEDOではどの技術でどれくらいGHGを削減するかを定量的に考察していきたい。一つの試算例として、世界のCO2削減量を400億トンとする試算をしているが、IEAの試算と同時に、EORやCCSが大きなウェイトを占めている。CCSの割合を下げていくような新たなイノベーションが必要と考えている。RITEとIEAとIPCCの試算結果を用いてNEDOで回帰分析して、CO2削減コストを試算したところ、2040年から急激に上昇し、2050年に80%削減するには1トン当たり10万円以上かかる試算となった。これは、年間千兆円規模の追加コストが世界全体で必要という試算となる。このコストをイノベーションによって下げていくことが重要である。たとえば、電気自動車は蓄電池コストが現在の3～4万円から2030年までに1万円になると、CO2削減コストが下がる。水素コストを20円/Nm3まで削減できると、水素発電のCO2削減コストも劇的に下がってくる。太陽光発電の実績例では1/60に下がっている。1993年に、1トンのCO2を削減するのに52.7万円であったCO2削減コストが現在では0.8万円まで落ちている。NEDOが2300億円の研究開発投資を太陽光発電に対して行ってきたことが、CO2削減コスト削減に貢献していると考えられている。世界のGHG80%削減のためには、2050年には毎年千兆円規模の追加支出が必要で、これを削減するためには、新たなGHG削減技術が求められる。社会実装の目安となるCO2削減コスト見積もりと技術開発による削減コストの交点となっているが、技術開発によりできる限り早い時期に実現することが重要である。</p> <p>【久間】NESTI2050で提案した技術を選択と集中でやっていくのと同時に、新たなインパクトの大きな課題を探索することも必要である。</p> <p>【小林】既存技術の成り行きおよび政策では達成できない部分をイノベーションに頼らざるを得ないという中、イノベーションに対する政策的な切迫度は極めて高い。この点、国民への啓発が必要。本検討会でまとめる戦略の要諦は、「限られた政策資源と時間を前提に、我が国がポテ検等で示された候補技術から実際にどれを選択し、時間軸を含め、どのような工程で社会実装してゆくか」にある。近い将来における技術選択と社会実装を可能にするため、今まで集積されたデータの整理・解析に注力するほうが生産的。国際比較が可能で、ライフサイクル全体を把握できる共通のデータプラットフォームの構築が必要。データプラットフォームに盛り込むべきスペックやメトリックを十分検討すべき。経済学者・経営学者や、企業会計・企業情報開示、ひいてはブロックチェーン技術の専門家に対するヒアリング等も必要になってくるのではないかと。</p> <p>【高橋(代理:覚道)】エネ庁としても、水素戦略、カーボンリサイクルの戦略、原子力は、人材、技術基盤維持の取組などをしっかり進めていく。再エネの主力電源化に向けた制度面の措置も、いずれも全て全部やった上で非連続な戦略としてどうするか。この部分はこの場での議論を踏まえ、必要な対応を検討していきたい。</p> <p>【飯田】環境は制約ではなく、成長に向けたイノベーションの機会と、総理からも発信しており、G7の共同宣言にも同様に記載している。10月にはグリーンイノベーションサミットを開催予定。国内外で既に責任が発生していると認識。これまでポテ検において整理はされているが、具体的なアクションにいていない。どの程度お金がかかるかなど固まってない部分も政府をあげてやっていく。</p>
<p>2. 個別議論</p> <p>●部門別の技術開発は長期戦略等でうまくまとまっている。どの技術から実施していくかが重要。技術開発を分類すると以下のとおりであり、効果的投資の実施が必要。</p> <p>①主として民間が実施する、科学的に解明され社会実装のための技術開発投資</p> <p>②民間又は官が状況に応じて実施する、過去のプロジェクト等を何故社会実装できていないか、実用化していないかを再評価し、課題解決が可能な技術への支援・投資</p> <p>③ゲノム編集による生物機能の工学的利用のような全く新たな技術開発</p> <p>●将来、再エネ等の主力電源化を踏まえ、系統電源と分散型電源のセクターカップリングしたシステムなどへの注力が必要。また、IoT、AI等の情報技術を活用し、需要側を含めたエネルギーマネージメント、系統連携システム等の開発が重要。</p> <p>●発電の調整力にカーボンニュートラルをどのようにいれるか。また、社会の側も新技術のポテンシャルを活かし、リサイクル部材の増大などを含めたデザイン技術、製造技術等が必要。</p> <p>●原子力も新技術開発が必要。</p>	<p>【柏木】国内を見ながら、世界に対して日本がどうアピールできるか。世界全体をみると20パーセント石炭。天然ガス25、原子力9パーセント。化石系だけで60～70%。2050～60まで続く。世界が電化に向かっているのは間違いないし、新興国が工業化に向かっているのも間違いない。それに環境制約、脱炭素化の規制で石炭は難しくなってくる。世界には無電化地域はまだあり、70億人のうち14億人は無電化地域に住んでいる。これは再エネと蓄電池でできる話である。再エネと蓄電池システム、水素燃料電池は世界への貢献が大きいので日本として最大限やるべき。大きなお金だしてくる中国に大分差を開けられている。どういう選択と集中をして制度面も充実させるか考える必要。非連続といってもリアリティがなければいけないのではないかと。</p> <p>【久間】個別技術は日本が得意とするが、コストが最も重要であることを国も理解し、本気で施策を作るべきである。インパクトの大きいものを選択して集中投資することが必要である。石塚委員の発言にあったように、水素はインパクトが大きい。水素以外でも、CCUSやカーボンリサイクル等のインパクト大きな個別技術に対して、低コスト化を最重要課題として徹底的にやる。</p> <p>【森】開発のアウトカム。日本が海外に売り込んでいくための技術・産業のコアになりうるビジネスモデル戦略としての視点が重要。</p> <p>【浅野】特区指定を受けた地域において様々試されているが、社会実装につながるまで、国が支援をして展開すること、また国際展開のバリアを下げるなど、イノベーションを促進するインセンティブなどのメカニズムを導入すべきである。特区でサンドボックスを経験した地域は、自分たちの生活や産業、再エネ需要の観点から、社会そのものがイノベーションにフィットした社会にするために何が必要かの検討がいる。</p> <p>【柏木】イノベーションが起きるためには、金融がついていくことが重要。ESG投資はまだ日本は遅れている。出口で見ても欧州三千兆円規模だが、日本は欧米に比べ小さい50兆円程。技術だけでなく、その推進のため誰がどのようにインフラ整備するか、そのための融資、金融を検討する必要がある。</p> <p>【橋本】事務局の資料は各論がまとまっているが、これらは全部やらないといけない。さらに社会実装、システム化も全部やらないといけない。全部やっても足りなくて、そのために非連続イノベーションが必要。総理が言うということは、非連続部分をやると世界に宣言したようなものと認識。エネルギーの問題は人類の昔からの問題であり、昔から研究している。水素、CCU、蓄エネ。全く新しい技術提案はほとんどない。ずっとやっているので全く新しい技術提案などありえない。現実的には大別して1)科学的な解明がされている技術をいかに実用化するか、過去からやってきたけどうまくいってないことを解明して新たに一つづつ科学的、社会的にポテンシャルがあり、技術開発の方向性を変化させる必要のある技術。それ以外に、2)全く新たな科学的発見に基づいた新たな技術提案。一つづつ科学的に既に技術あるもの、たとえばシリコン太陽電池があげられるが、これは既存の技術を徹底的に磨く必要がある。また水からの水素製造は、太陽電池とアルカリ水電解を組み合わせた場合は効率10%では電解できるし、最高性能なら30%以上のものもできる。課題は中性の電解どうするか。国が指導し、NEDOが指導し、民間企業が中心となって、大学等も参画する必要がある。2つめの、これまでやってきたけどうまくいってないものはポテンシャルがある。例えば人工光合成。ポテンシャルを明確にして解決する。昔やってたけどうまくいってないものは非効率。3のサイエンティフィックなプレイクスルーについては、特にバイオ技術はここ20年くらいでプレイクスルーが起きている。量子ドット太陽電池はここじゃなくて2の提案。こうした分類をして効率よく技術開発を進める。そのためには過去の研究を徹底的に調べることが重要。こういう蓄積は人の記憶だけで文書の例が少ない。プロジェクトを調べると、なぜうまく行かないのか分析することで示唆がある。世界でこういう分類している例はない。</p> <p>【生川(代理:千原)】橋本先生からご発言のあったポテンシャル課題の考え方は大事。基礎研究及びその橋渡しを経産省、環境省と共にしっかりやっていく。原子力も、SMR等、イノベーションをしっかりやっていきたい。エネ庁とも水素戦略、カーボンリサイクルの戦略、原子力イノベーションという点で一緒にやっていく。</p> <p>【飯田】裏で具体的なプロジェクトが進んでいく準備。かなり過去色々やっている。橋本先生の2番目のご指摘でいただいたように、忘れ去られたようなところをしっかりと検証することが必要。</p> <p>【浅野】個別分野のポテンシャルで、大事なことは2050年で脱炭素のポートフォリオをどう組むかである。脱炭素された社会経済像を明確にする必要がある。大規模削減した場合、個別分野でどんな経済活動があるか、エネルギー需要量を把握した上で、エネルギーの需要から供給まで考えてイノベーションの効果を示すことが必要である。SIPでは横断的な検討も進んでいるが、セクターカップリングなどの具体的な戦略が弱い。現状MaaSやEaaSの動きが弱いのが、本来この分野では日本がまだ先頭を走れる。</p> <p>【柏木】システム・オブ・システムズ的にやる。大規模電源と分散電源の二者択一ではなく、共存の社会を目指す。中でもデマンドサイドの研究開発の余地が多いと思っている。ビッグデータAI、SOCIETY5.0の世界。産業用、民生用、家庭用、別々にやっていたのが多いが、電動化という形で家庭、ビル、車(プラグインハイブリッド)の3つが電動化。これとデータが一体化してくる。この意味でもエネマネが重要。パソコン、デジタルイゼーション、デマンドレスポンスができるパッケージ。個々の技術に頼り切らず、大きなコンセプトの中でまとめて、スマートシティのようなパッケージで輸出することを考える。</p> <p>【久間】NESTI2050やポテ研の報告書、部門別の資料、よくまとまっている。足りないのはNESTI2050でも議論したがエネルギーシステム統合技術が足りない。地域に特色ある分散システムが存在するため、分類していくことが重要。分散システムと集中システムの系統をいかにつなぐか。送電配電が脆弱なので強化・投資する必要がある。稼働率低いところの投資を国としてどうするか。AIやデジタル技術の駆使する。そういう話が出ていない。個別技術についてもAIやデータは必要。</p> <p>【森】省エネの新技術開発と情報技術の進展は押さえておくべき。ICTの進展に伴う電力消費も検討しておくべき。今後急激に伸びるという予測とそれほどでもないという話両方ある。</p> <p>【森本】技術の社会実装に向けてどうやっていくか。技術などの融合、セクターカップリングを進める上で「地域」に着目するのが重要と考えており、「地域循環共生圏」というコンセプトを提唱している。地域には課題がある。過疎化、高齢化、など。これらの課題と温暖化問題などの同時解決の視点が重要。たとえば、テレワーキングは、直感的にはCO2が減りそうだが、家庭での冷暖房使用でCO2が増えることも考えられ、地域課題と温暖化対策を同時に実現するシステムを構築しないとうまいかない。一つの事例として、自治体でシェアオフィスを作り、そこにテレワーキングをする人を集めるというアイデアがある。地域課題と温暖化対策を重ねる例。さらに太陽光発電や地域熱利用を重ね合わせるなど、地域単位で地域課題の解決とCO2削減を同時に深掘りしていくアイデアの例と思う。そのほかにも、たとえばブルーカーボン、鉄鋼業界に熱心に取り組んでいたがスラッグの海洋利用に抵抗があり、大きく進めるところには至っていない。地方自治体・漁協と協力を活用することでスラッグの活用・吸収源の拡大・豊かな海の実現という同時解決のプレイクスルーが期待できる。通信基地局についても、デバイスの省エネ化で基地局の空いたスペースを活用して地域グリッドを作るというアイデア。熊本県では、観光をベースに、バイオマスの利用、グリーンモビリティ等を重ね合わせて地域活性化を進めている。横浜市と東北12市町村も地域が連携して電力購入する取り組みからスタートして、物的・人的交流を進めようというもの。このように、環境問題とほかの問題の同時解決という視点での取組、とりわけAIの活用が、大きく脱炭素化を進めさせるという確信を持って進めることが重要。地域というフィールドを活用することが、早道。またシステムができれば、それ自体を海外展開できるはず。</p> <p>【浅野】ポテ検の議論にもあったが、太陽光、洋上風力には、調整力が必要である。ポテンシャルは2050年に再エネを主力電源化した時に系統電力の価値すなわちアンシラリーサービスが不透明などところがある。今の延長でやっても主力電源化にはつながらない。ディスプレイなど、必要に応じたものが必要である。</p> <p>【関根】12億トンのCO2削減を考えると、これは4億トンの化石資源消費に相当する。これによって年間20エクサジュールのエネルギーを取り出している。CO2を8割減らすということは、便益は変えずに化石資源消費を8割減らす、化石資源消費を8千万トンまで減らすということ。社会生活における便益は変えずに、産業側が化石使用を減らすことが重要で、具体的には調整力としての火力発電、航空やヘビーデューティーな自動車に、どのようにカーボンニュートラルな燃料をいれるかが肝要。併せて、ベストミックスとコントリビューションのヘッジを考えるべき。石油は9割中東、石炭は大半が豪州とインドネシア。今後水素、CCUを考えた時に、国内で賄えない部分、20エクサジュール規模のエネルギー資源をどう国からどうやって買ってくるかを考えないといけない。</p> <p>【森】社会の側も新技術のポテンシャルを活かす。波及的な技術開発ニーズ。例えば自動車家電もリサイクル部材増やすなど。デザイン技術、製造技術が重要。バイオインフォマティクスなど、他に大きく波及している技術開発の課題を認識すべき。</p> <p>【柏木】原子力の位置づけどうするか。NESTIの中では原子力を検討した。米国では小型原子炉の2050年実用化と言っており、実際にはもっと早いと推測する。こうした新たな原子力開発もやっていかないとCO2問題解決しない。そろそろ6次のエネ基の検討になるが新設トリプレスの話もあり原子力は避けて通れない。戦略でどう原子力を書くか課題。</p> <p>【久間】原子力も最小限であるが必須である。NESTI2050等で提案された技術開発を徹底的に行い、それでも足りないところを原子力で埋める戦略で進めるべきだ。</p>