

経済産業省 第2回「インフラ海外展開懇談会」 議事要旨

○日時：2020年5月11日 10:00～12:00

○場所：オンライン会議（Skype for Business 利用）

○出席者（敬称略）：

- メンバー
 - 豊田 正和 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長（懇談会座長）
 - 岡 俊子 株式会社岡&カンパニー 代表取締役
 - 小野田 聡 株式会社 JERA 代表取締役社長
 - 工藤 禎子 株式会社三井住友銀行 専務執行役員
 - 竹内 純子 特定非営利活動法人国際環境経済研究所 理事
 - 山地 憲治 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 副理事長・研究所長
- 経済産業省
 - 保坂 伸 経済産業省 貿易経済協力局長
 - 岡田 江平 経済産業省 大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
 - 平塚 敦之 経済産業省 貿易経済協力局 戦略輸出交渉官※他事務局等
- オブザーバー
 - 外務省
 - 財務省
 - 環境省

○議事要旨：

【開会の辞（豊田座長挨拶）】

- 第2回の懇談会では、電力・エネルギーの分野の中間取りまとめの策定に向けてご議論いただきたい。
- 第1回の議論を踏まえ、懇談会としてのエネルギー・電力分野の中間取りまとめ案の素案、補足の参考資料として前回の事務局資料を充実させたもの、の2点を事務局にご準備いただいた。
- 皆様からの忌憚ないご意見を頂戴したい。

【局長挨拶】

（保坂局長より簡潔に挨拶）

【事務局資料説明】

（平塚交渉官より事務局資料を用いて説明）

【懇談会メンバー意見】※資料1の章立て毎に記載

1. 現状と課題

（1）エネルギー市場の拡大・多様化の見通し

- 今回のコロナ禍で明らかになったのは、デジタルインフラが人の命を守ると同時に、教育など未来の豊かさの差を生むことになってしまうということ。デジタルインフラを守るという意味でも電力・エ

エネルギーは不可欠なものであり、今回は、その安定供給の大切さ、及びそれがしばしば環境配慮面に優先することがあり得ることが確認されたのではないか。

- コロナ禍に後押しされ、社会のデジタル化が一層加速していくと考えられるため、こうした社会変化を中間取りまとめに書き込むことが必要。デジタルデバイスは基本的に電力で稼働するので、デジタル社会は基本的には電化社会と同義であり、電力の安定供給性のクリティカリティがますます高まっていく。
- コロナ禍によりバーチャルな形でコミュニケーションを取らなければならない状況下では、人の移動や経済活動が落ち込む。こうした物質的な移動や生産活動の停滞により、世界全体のエネルギー需要も当面落ち込むことが予測される。
- これからの発電ではモノを売るのではなく、送配電のグリッドのようなネットワーク型インフラの海外展開が肝になると思料。参考資料にて英国ブリストル市の取組を紹介いただいているが、このような事例も今後増えていくと思うので、事例研究もお願いしたい。

(2) 地球規模課題への対応

- ②の表題が「ESG投資の流れ」となっているが、後段にOECDアレンジメントのような国際ルールに係る記載もあるため、これらを包含するような表題にすべき。
- コロナ禍をきっかけとして、ESG投資やSDGsの議論が成熟していくことを期待。例えばこれまでは気候変動対策の議論が中心で、再エネ一辺倒だった印象があるが、新興国・途上国からはエネルギーアクセスの改善に対する要望も強い。低炭素化を進めることは前提であるが、その時間軸や評価手法を検討することが重要。
- ②には「電力セクターにおける資金調達においては、プロジェクトファイナンスの手法が拡大し、また多様なステークホルダーに配慮した事業展開を行うことが求められている」とあるが、ファイナンスの出し手である民間金融機関や事業投資家、保険会社もまた、ステークホルダーに配慮しESG投資を踏まえた事業展開を行うことが求められている、ということを加えてほしい。

(3) 国際動向

- コロナ禍により、どこも政府は足元では、零細・中小企業や人々の生活を救うために莫大な支出を行っているため財政不足の状態。中期的には経済を立て直す時期が必ず来るが、お金がない新興国では、低コストなエネルギーが優先して選ばれる可能性がある。
- 経済の回復期に日本でも官民が一体となってインフラ輸出を行うスキームを具体化させるべく、再エネ等も含めた議論を今から始動させる必要がある。

2. 日本が目指すべき対応の方向性

具体的な取組の方向性

(1) 横断的な取組の方向性

- 「海外のインフラ需要を日本の経済成長に取り込む」と記載があるが、ここに「アジアの国が発展し経済成長していく」というような表現をいれてもらえればありがたい。例えばJERAは、機器売りだけではなく様々な取組をしていく中で、相手国自体の発展にも貢献していきたいと考えている。
- 相手国への建設的な関与（エンゲージメント）を行うためにも、価格面のみならずエネルギー効率や環境配慮、操業実績等が入札において適切に評価されるようにキャパビルをしていくことが必要。

- 相手の国が何を必要としているのか、相手の国のより良い発展に向けて何が必要とされるのか、といった、ヒアリング能力やコンサルティング能力を高めることが非常に重要。
- 日本の強みといえるものは何かを把握する自己把握や事実把握を行うことが必要で、自ら強みだと思っているものも相手国の目線に立つと強みではなくなる可能性が十分にある。日本は、エネルギーの品質に対する要求度が他国と比べて相当程度高いため、これに応える形で培ってきた技術を海外に持って行って売るのは非常に難しい。こういうことをきちんと認識しなければ、いくら良い戦略を立案して公的支援をつけても結局売れない。
- 電力・インフラプロジェクトに関連するリスクとしてマーチャントリスクやオフテイクリスク・新興国リスク・通貨のリスク等、プロジェクト毎に様々なタイプがある。民間金融機関で取り辛いリスクも多いことから、政府系金融機関には多様なリスクに対応できる幅広いメニューを作っていたきたい。

(2) 拡大する再エネ市場とそれに伴う系統の柔軟性確保ニーズへの対応

- 太陽光も風力も雇用を生む機器市場はほぼ海外勢に席卷されている一方、日本企業が強みを持つ技術として地熱が挙げられる。地熱については日本企業が競争力を有するが、開発ポテンシャルがある国でも開発が進まない背景には、開発の時間軸や技術の特性があるので、例えば、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）との連携や、長期ファイナンスといった支援施策を盛り込むと良いのではないかと。加えて、国内でも地熱発電にもっとしっかり取り組むというメッセージも出してはどうか。
- 系統運用技術や配電自動化技術については、日本国内での実績を積み重ねつつ、諸外国で導入されやすいように低コスト化・標準化を進めることが大事。

(3) 各国の事情に応じた SDGs 達成のサポート強化

- これまで SDGs の議論は気候変動対策に傾倒しすぎており、いわば再エネだけを認める「再エネ一神教」のような議論になっていたようにも感じるが、多様なゴールがある。今の状況は日本から再考を促すよう議論を仕掛けていく良い機会である。
- SDG13 の「気候変動対策」はもちろん大事だが、SDG7 の「エネルギーアクセス」なども含めて、SDGs 全体を見ながら、グローバル企業や国が地球規模で、人々の生活の豊かさ・安全さを確保していくためにどのように取り組むのかを考えていくことが必要である。
- 日本が目指すべき方向性については、途上国における具体的な支援を厳選して例示してもよいのではないかと。例えば、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の事業では、民間企業が途上国で行う低炭素技術の実証を支援するというものがある。
- 東南アジアではガス田の枯渇に伴い、LNG の受入ターミナル及び発電プラントの建設が主要ニーズになりつつあると理解をしており、この点記載してほしい。受入施設に関するエンジニアリングや、運転及び保守管理（O&M）をパッケージで提供することで、日本の提案は高付加価値化し、ひいては我が国の天然ガス調達にも裨益する。
- 国際エネルギー機関（IEA）によれば、全世界で増えるエネルギー源は再生可能エネルギーと天然ガスであり、天然ガスの普及拡大やインフラ投資が、日本がアジア各国に貢献できる一つの形ではないかと。日本は天然ガス開発で世界をリードしてきた国であり、発電分野・ガス製造配給・需要側での利用について培ってきた技術・ノウハウを十分に保有している。ガス火力は、再生可能エネルギーとの組み合わせが良いこと、原料の地政学的リスクの低さや、価格安定性といったエネルギーアクセスの容易さ等を鑑みると、脱炭素化に向けた橋渡しを担うことが強く期待されている。

- JERA では、再エネと機動力の高いガスタービンとの組み合わせで最適なシステムを提供しようということで取り組んでいる。組み合わせのポイントは、LNG の短期間の変動に対する調整力という意味で経年効率を維持することが重要であること、及び長期的に調整力として使うために燃料調達の柔軟性が大切であること。LNG のスポット市場は伸展しているものの未だ硬直的な契約は多く、数量や時期、仕向け地等で制約があるため、一層自由度を高めていき、天然ガス市場をアジア全体で作るくらいに大きく育てていくことが大事であり、これは日本の調達メリットや電源の調整力に寄与するものでもある。
- ②を見ると、脱火力に向けた調整電源がガス火力だけであるかに見えるが、石炭火力も調整電源になるし、既存の低効率な設備を高効率化すれば低炭素化につながる。ただし、石炭は世界銀行や日本の三大メガバンク含め、金融機関が手を引く状況であるため、その価値を「認める」「期待される」といったスタンスだけでは、取り組まないことと同義。石炭火力が重要性を持つというのであれば、政府のスタンスをもう少し明確に打ち出すこと、その覚悟が問われている。記載につきもう一度確認されたい。
- 石炭火力は、アンモニア混焼等の環境負荷を低減させるための技術も維持し、発電効率を高いまま維持しつつ熱消費率を低い水準で維持していくということが非常に重要で、日本は得意な技術。熱消費率は、例えば 40%程の発電効率をもつ発電所の場合、発電効率が 1%低下すると、200-250 kJ/kWh の熱消費率の増加が起こる。発電効率が落ち、熱消費率が上がると、kWh あたりで必要な燃料が増えるため、CO₂ をたくさん出すことになる。日本は発電所を長期間操業する上で、発電効率を高い水準で、熱消費率を低い水準で維持する、ということは得意。
- 石炭火力は緊急事態のバッファとしての機能も果たすことができる。LNG についてはマーケットの中で調達の自由度が高まれば問題ないものの、そもそもあまり貯蔵という概念がない。
- 石炭火力についてはしっかりと日本が相手国とタッグを組み、相手国からも石炭火力の必要性を発信してもらい、日本の石炭火力輸出について世界に受け入れられるような形にしていく必要がある。
- ④で既設火力発電等プラントの運営効率化は非常に重要と書かれているが、もう少し強くハイライトしていただきたい。
- ソリューションサービスや遠隔監視サービス等、高効率維持に貢献する日本のあらゆる技術を東南アジア等に持ち込みつつ、人材育成の実施により現地の人々が技術力を高めて育てていくことが大切。

(4) 新たなソリューション型ビジネスや革新的技術への対応

- 水素の活用の可能性やカーボンリサイクル技術、IT ビジネスモデルについては、特に商用化技術として急いで日本国内で確立しなくてはならない。
- 水素やカーボンリサイクルは、もう少し日本国内でブームにしていく必要がある。気候変動対策としてのいわゆる「再エネー神教」を再考する好機として、化石燃料の脱炭素化という視点から水素・アンモニア・カーボンリサイクルを考えるのもよいかもしれない。
- 水素は大量導入により安価コストを実現すべく、バリューチェーンづくりやユースケースを増やす努力が必要。中国や欧州が急速に力を入れているので、日本国内でも早急に水素技術を確立させ、海外展開できるようにすべき。水素に力を入れている各国と共同しながら取り組むことも必要。
- ②の「アジア各国で 100 億トン以上の貯留ポテンシャルがあり」との記載については、「アジア全体あるいは ASEAN で 100 億トン以上」と誤解される可能性があるので、「各国で」という部分を強調すべき。

- 国内マターでもあるが、二酸化炭素回収貯留（CCS）、及び二酸化炭素回収利用貯留（CCUS）には、政策支援の仕組みが必要。例えばアメリカでは投資減税などを実施している。
- 石炭について、いくら日本が大事なエネルギーソースだと主張しても、「カーボンプライシングを勘案した場合、本当に安価といえるのか」といった議論は常についてくる。石炭火力輸出においてはカーボンをゼロにするというカーボンリサイクル技術の確立が究極的に大事であり、それを経済性のあるレベルでの技術として確立させることが肝要。
- ③には「原子力関連技術のイノベーション」とあるが、まず原子力については社会的信頼の獲得が日本において非常に大きな課題。
- まず国内で原発の再稼働を行わない限り原発輸出の説得力もないので、原発再稼働の加速化にも言及する必要がある。
- 単にエネルギーシステムのデジタル化だけではなく、デジタル社会、例えばサーキュラーエコノミーやシェアリングエコノミー、テレワーク等のコンテンツを盛り込んでどうか。他にもスマートメーターを用いた家庭用エネルギーのマネジメントビジネスといった取組を、まず国内で進めてから海外展開するのの一策。
- そもそもデジタル化は、日本のエネルギー関連企業が海外展開する際の攻めの武器とする以前に、国内の顧客基盤維持といった守りの武器にできるかが問われている。現在日本のエネルギー関連企業の主要事業はエネルギー生産だが、デジタル化の進展に伴い今後バリューの源泉が小売分野に移っていく。
- インドネシアでは GO-JEK が活躍しているように、新興国の方がデジタル化が進んでいるケースも見られ、デジタル化の確立は、まずは日本国内市場の問題だと認識しておく必要がある。
- デジタル化が急速に進むと、電力の安定供給は究極のコモディティとなり、デジタル化の波に最も乗りやすい商品になるので、ネット系の他業種等の市場参入が相次いでくるだろう。仮に他業界からの参入を許さないのであれば、電力会社自らがデジタルを活用した販売形態に力を入れて現時点の顧客基盤を死守していくことになるだろう。
- デジタル社会インフラは、電力・エネルギー分野との関連でも非常に重要なので、もっと中間取りまとめの中でハイライトした方がよい。サーキュラーエコノミーやシェアリングエコノミー、テレワークで得られる情報をうまく活用すればエネルギーシステムを革新していける。

その他

- 全体的にもう少し具体性がにじみ出るように記載すれば、実現可能性が感じられる内容になる。例えば、日本とアジア太平洋の具体的なある国と具体的に案件を想定して、事業可能性を検証すれば、日本企業の意欲が問題なのか、ファイナンスに問題があるのかといったように、もう少しボトルネックが明確になるのではないか。
- 時間軸をもった輸出戦略は非常に大事である。輸出戦略とある以上、足下でどう稼ぐかも大事で、2の（1）～（4）が、当面の稼ぎ分野で、かつ輸出促進案として提示すべき分野である。
- コロナ禍による環境面の影響についてだが、短期的にはCO2排出量が圧倒的に減るものの徐々に戻ってくると予測する一方、中長期的には安全や衛生といった要素が環境と並んで比較考慮されるようになるのではないか。
- 石炭火力発電事業に対し、民間金融機関がプロジェクトファイナンスをする上で欠かせない、物的損失や事業中断の補填、第三者対象をカバーする損害保険が最近付きにくくなっており、政府による補填もぜひ考えていただきたい。また、石炭火力発電へのファイナンスについては、公的機関である国

際協力銀行（JBIC）・日本貿易保険（NEXI）、若しくは最近海外案件にも力を入れている政策投資銀行（DBJ）等に支援をいただきたい。

- 第4次産業革命やコロナ禍によって、人々の生活様式が大幅に変わっていくので、より生活と一体となったサービスとしてエネルギー・電力を供給していく観点から、日本国内での研究開発のスピードを上げる必要がある。技術開発時・初期導入時の補助金から、商用化のベースで勝てる誘導策まで考えなければ、輸出材として勝てるレベルにならない。例えば再エネにおけるFITのような、民間の競争環境を維持しながら需要創出を促す施策の構築が必要ではないか。

【自由討議】

- 石炭火力の輸出方向性については、もうすこし戦略として具体化をさせなければ意味を持たないのではないか。例えば、石炭火力発電を売ることを想定すれば、相手国が何を必要としているのか、そのためにはどういった支援が必要なのか、例えば保険といったソフト面まで含めて総合的に考える等、もう少し煮詰めて考えることが必要。
- 脱炭素と脱石炭という言い方がしばしば混同されて使われているが、目下石炭によるエネルギーを必要とする人たちにはきちんと石炭を使うという意味や、石炭火力輸出に取り組むための戦略をきちんと打ち出していくべき。低炭素社会あるいは炭素ゼロ世界に向かう際に、最も排出量の多い石炭火力が悪者にされるが、上手かつ大切に使うという視点も大事である。
- 今導入して2050年まで使われる石炭火力発電に向けられる反石炭派の懸念に対しては、CCUSの導入などによって、今後石炭火力単体でもCO₂排出量は減っていくということをうまく時間軸に落とし込んで説明していくことが重要。
- 例えばCCUSの部分等、技術開発の議論をしているのか、インフラ輸出の議論をしているのかがわかりにくい箇所が見られる。足元でやるべきことと、技術開発を伴う遠い将来のものは、区切って記載してほしい。
- 水素はコストが大きなネック。海外展開は時間軸としてももう少し後ろになるため、国内で技術開発をしながら使うことで技術力を高めることが優先されると思うが、どういうタイミングで海外展開していくのか、新技術を取り込むタイミングのロードマップのようなものがあると良い。
- インフラという観点では、原子力・水素・CCUSはまず日本でやれていることが大事。
- 水素は、技術は相当程度進んでいるが、実用には運搬等の低コスト化が条件となる。他方アンモニアは既存サプライチェーンが利用できる所以輸送コストも安く、石炭との混焼などで実用可能。
- 時間軸については、3ステップで議論するアプローチが必要。石炭の場合は、第一に石炭火力の高効率化。第二に低炭素化としてのアンモニア混焼。第三に、上質のCO₂のリサイクルである。
- 現在、オーストラリア南部では好立地条件であるためにカーボンフリーの水素を褐炭から製造できるように、日本では実現が難しいが海外では可能なこともある。したがって必ずしも国内の技術発展課題を乗り越えてから海外展開するというのではなく、先に海外企業と協力して突破できる課題もある。
- こうした戦略においては新技術をリードすることに重点が置かれがちだが、エネルギーインフラの転換をリードするには膨大なコストがかかるので、絶対的に良いこととしてしまっているのか。例えば太陽光発電については、ドイツがFITにより先行的に導入したために太陽光パネルの値段が下がっていったが、そのためにドイツ国民は大きな電気料金の負担を強いられた。先行者利益が大きいデジタル化とその点は異なるのではないか。

- 相手国の発展を鑑みても、単に日本のインフラを高コストで導入させるのではなく、インフラを商用化してメリットを取れるようにするために、操業技術や製造技術そのものも輸出していきたい。技術輸出は日本の技術発展にも役立つことである。
- この懇談会の構成上、「エネルギー」と「デジタル」のインフラを分けて議論しているが、最終的にはこれらを一つのパッケージサービスとして融合することで、何か新しいものも見えてくるのではないかと思う。

<環境省発言>

- 各国で発展の段階や個別の状況、具体的な方策は様々だが、世界は脱炭素化に向かうため、今後のエネルギーインフラ海外展開の支援では、ファクトに基づき脱炭素化に向けた対応を政府全体で議論し進めていくことは重要。環境省も、経産省含め関係省庁のオブザーブ参加を得て「石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者によるファクト検討会」を運営しているところ、情報交換や密な議論によって政府全体の戦略作りに貢献し、水素や再エネ・省エネ等の導入を国内外で進め、途上国や新興国における脱炭素化への尽力をしたい。
- SDGs はそれぞれのゴールに優先順位があるわけではなく、各ゴールのシナジー効果やトレードオフの実態を注視する必要がある。コロナ対策においては、SDG3 の健康福祉や、SDG7 のエネルギーアクセスも重要であると認識しているが、with コロナ、after コロナの中でも、どういう形で脱炭素化の技術を導入していけるかという視点から取組や方向性を考えていきたい。

【閉会の辞】

(保坂局長より簡潔に挨拶)

以上

お問合せ先

貿易経済協力局 貿易振興課

電話：03-3501-6759

FAX：03-3501-5912