

第20回福岡県地域エネルギー政策研究会 議事要旨

1 開催日時等

- (1) 日 時 平成29年7月19日(水曜日) 13:00から17:15まで
- (2) 場 所 吉塚合同庁舎 7階 特6会議室

2 議題

- (1) 【事務局説明】これまでの経過等について
 - 前回の議事概要
 - 研究会報告書のフォローアップについて
- (2) 【講演】再生可能エネルギー政策の今後の展望
 - (講師) 経済産業省 資源エネルギー庁 新エネルギー課
課長補佐 梶 直弘 氏
- (3) 【事務局説明】福岡県におけるエネルギー施策の取組状況と課題について
- (4) 【講演】石橋製作所 風力発電増速機開発への取組み
 - (講師) 株式会社石橋製作所
代表取締役 石橋 和彦 氏
- (5) 【討議】新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出に向けて

3 会議の概要等

座長挨拶

- 7月5日から6日にかけて発生した「九州北部豪雨」は、尊い人命が失われるなど、甚大な被害をもたらした。被災された方に謹んでお見舞いを申し上げます。
- また、家屋や施設のほか、鉄道や道路、水道、電力などの社会基盤にも甚大な被害が生じ、九州電力においては、停電した地域の電力復旧に尽力されていると聞いている。
今後とも、地域のエネルギーを担う供給事業者として、レジリエントな防災・減災機能の強化に努めていただきたい。
- エネルギーを巡る情勢では、昨年11月に発効された「パリ協定」について、アメリカ・トランプ政権が、協定からの脱退を表明したことは記憶に新しいことと思う。
- 国内では、改正FIT法が本年4月から施行され、未稼働案件の排除、大規模太陽光に対する入札制度の実施、中長期的な価格目標の設定など、再生可能エネルギーの最大限導入と国民負担の抑制を目指した取組みが進められているところ。
- また、本年4月には、抑制した電力量を取引するネガワット取引市場が創設されるなど、新たな動きも出てきている。
- こうした情勢を踏まえつつ、本日の研究会では、昨年度からのテーマである「エネルギーミックスを踏まえた今後の地方の取組み」の中で、「新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出」に向けて、地方の果たすべき役割等について議論を行う。
- 前半では、事務局から「これまでの経緯」として、前回の議論の概要や研究会報告書のフォローアップについて報告してもらう。
- 次に、「再生可能エネルギー政策の今後の展望」について、経済産業省 資源エネルギー庁 新エネルギー課の梶課長補佐からご講演いただく。
- 次に、「福岡県におけるエネルギー施策の取組状況と課題」について、事務局から報告していただく。
- 後半では、本日のサブテーマである「新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出」を考える上で参考とするため、風力発電に欠かせない風車用増速機において、国内ナンバー1のシェアを誇る、(株)石橋製作所 代表取締役 石橋 和彦氏にご講演いただく。
- 最後に、これらの情報を踏まえ、委員間で議論を行う。
- 本日も、委員・事務局全員で考えていくという精神の下、忌憚のない議論を交わしていきたい。

(1) 【事務局説明】これまでの経緯等について

<事務局の説明>

- 事務局から、「第 19 回研究会 議事要旨」の内容及び「平成 29 年度 研究会報告書 フォローアップ表」について説明。

<委員の質問・意見>

- 意見なし

(2) 【講演】再生可能エネルギー政策の今後の展望について

(講師) 経済産業省 資源エネルギー庁 新エネルギー課 課長補佐 梶 直弘氏

<講師の説明>

(冒頭)

- この研究会では、昨年 2 月にも資源エネルギー庁として講演させていただいたが、当時は F I T 法改正の前夜だった。
本日は、その時想定していた F I T 法の改革・改正が実際にどのように行われ、今年の 4 月から施行されているので、現在どのようにオペレーションしているのかということを紹介する。
- また、ちょうど先週あたりまで 1 か月かけて、F I T 法改正や世界・国内の動向を踏まえ、再生可能エネルギーを大量導入するという時代に、政策をどういう方向性にもっていくのか、大きな論点整理をしたので、その内容も紹介する。

(1. 「再生可能エネルギー」が置かれた現状)

- まず世界の状況として、日本でも F I T 制度により再生可能エネルギーがかなり導入されているが、世界全体では、I E A のデータになるが、既存発電設備の容量ベースで、ついに再エネが石炭火力を超えたという結果が出た。
再エネが基幹電源の一つになってきたと見る人もおり、導入されることが当たり前という電力システムになってきている。
- もう一点、世界の特に太陽光と風力のコストがここ数年でかなり下がってきた。例えばモロッコでは、仮に 1 ドル 100 円と換算すると、単価が 3 円/kWh になっている。厳密には発電コストのみの数字で、系統接続費用などは含まれていないデータであるが、それでもかなり安い。
一番安い案件と言われているのが U A E のデータ。日照条件の違いなどもあるが、キャパックスも相当低い水準になっている。労働単価が日本に比べ低いこともあるが、大量調達によって、パネルの金額も含めてコストが下がってきている。
- もう一つの例は洋上風力発電。日本の F I T 価格では 36 円/kWh で価格を設定しているが、仮に 120 円/ユーロと換算すると、デンマークでは 12 円/kWh で入札が行われている。また、ドイツに至っては、市場価格で取引するということになっており、固定価格から自立している状況。

- このように、世界では日本の想定以上に、再エネの発電コストが普通の電源と同じ水準になりつつある。
- こうした状況の中、ドイツやスペインでは水力以外の再エネもかなり伸びている。
- 日本も伸びてはいるが、現状は再エネ全体で 14.6%、水力を除くと 6%となっており、2030 年のエネルギーミックスは 22~24%となっているため、引き続き大幅に再エネの割合を増やしていかないといけない。

(2. 新 F I T 制度の施行)

- 今回の改正 F I T 法では、国民負担の抑制と再エネの最大限導入の実現を目指すこととしている。
- 改正 F I T 法の象徴的な取組みとして、新認定制度を開始しているが、新認定制度では電力会社との接続契約が前提となるため、見積り中の数字だが、契約が確認されない 45 万件、2,700 万 kW が認定失効する見込み。
 ただそれでも、かなりの量の太陽光発電が今後導入される見込みとなっている。
- 法改正の背景だが、2012 年の制度開始以降、再エネは設備容量ベースで年率約 3 割、総計で 2.5 倍に増えた。
 一方で、エネルギーミックスにおける F I T 電源の買取費用が 3.7~4.0 兆円を想定している中、買取費用は既に 2.7 兆円にまで達しており、このままでは国民の負担となる賦課金を含めて大きくなりすぎる状況になりつつあった。
- こうした背景から、改正 F I T 法では、国民負担が大きくなっていること、電力システム改革で電気を必ずしも小売業者に売る必要が無くなったこともあり、一点目のポイントとして、新たな認定制度により、未稼働案件を防止する仕組みを設けた。
- 二点目がコスト効率的な導入。コスト競争力という観点から、大規模太陽光については入札制度を実施することとした。
 入札については既にスケジュールも確定し、日本初の F I T 制度の中での入札を、今年実施することとしている。
- また、買取価格についてはこれまで過去の実績をベースに価格を設定していたが、太陽光と風力については中長期的な価格目標を設定し、将来を見越してコストが下がっていく方向で価格を設定した。
- 三点目は、洋上風力や地熱・水力などリードタイムが長い電源について、複数年、現時点では 3 年間の価格を予め設定した。
- 四点目は、国際競争力の観点から、エネルギー多消費産業に対し、製造業／非製造業という点と、省エネの努力をしている／していないに応じて、メリハリをつけた F I T 賦課金の減免措置を行うようにした。
- 五点目は、F I T 電源の流通促進の観点から、買取義務者を電力小売事業者ではなく送配電事業者に変更した。
- 複雑な制度でもあるが、大きなポイントは、高い買取価格のうちに認定を取得し、パネルのコスト低下を待っていたような未稼働案件を防止する点と、発電事業者とし

- て設備のメンテナンスをしっかりとやらせようという観点で認定制度を見直したこと。
- また、メンテナンスの部分では、再エネ発電設備の事故が一部の地域で起きたことも踏まえ、設備設置の際には、自治体の条例も含め、他法令も遵守しなければならないことを法令上明記した。
 - 買取価格については、2020年、2030年という中長期の価格について、クローズドの研究会で議論し、調達価格等算定委員会の中で価格を設定した。
例えば10kW以上2,000kW未満の太陽光であれば、今年度は21円/kWhに設定したが、これは現状の設備コストだけでなく、現在のトップランナーの取組みや、2020年、2030年という将来を見据えて適切かという観点も入れたものとなっている。
 - 2MW以上の太陽光発電の入札については、上限価格を21円/kWh、入札にかける設備容量を500MWとしており、可能な限り事業者間での価格競争を促したいと考えている。
この入札の実績を踏まえ、来年度に向けた買取価格の設定を検討することとしている。

(3. 今後の課題)

- 5月25日から7月10日の期間で5回、有識者会議を開催し、今後の再生可能エネルギーの大量導入時代を見据えた論点整理を行った。
- 検討の前提として、FIT開始以前の再エネ電源は、量がすごく少なかったため、系統への投資は全体の投資の枠の中で飲みこめていたが、FIT開始以降、まさに九州でも系統との関係で制約や問題が生じていると思うが、導入量が急速に拡大し、系統にかかるコストも増大している。
- 一方、再エネの発電単価は、国内外の動向を踏まえると、今後下がることが見込まれるが、単価下落のスピードは、電源種別によって差が出るかもしれないし、スケールメリットが十分に発揮されないかもしれない。
- このように、系統への投資コストの増大と、発電単価下落のペースが都合よく一致するとは限らない中、システム全体として、どのように増加するコストを飲み込んでいくか、また、「コストを飲み込む」ということについても、エネルギー自給率や非化石価値、燃料費削減効果などのベネフィットというものをいかに顕在化するかなど、改めて論点を整理し直すべきではないかという問題意識を持ち、検討を進めてきた。
- 現状、方向性を完全に定めた状況ではないが、論点としてはこうしたものになるかなというものを、説明させていただく。
- 一点目はコスト競争力の強化。
太陽光についてはまさに入札制度を開始したところだが、海外では、よりコストダウンを促す方向でFIT制度を運用している例もある。
例えば逡減型価格設定というものだが、現行の日本の制度では、設定した買取価格で20年間、同じ金額で買い取るようにしているが、これを例えば10年間は21円/kWh、その後は18円/kWhというように、20年間同じ価格にしない制度にするとい

うことも、理屈上あり得ると考えている。

○ 他には、スライディングスケール (sliding-scale) と呼ばれているが、例えば太陽光発電で、エネルギーミックスとの関係から、必ずしもインセンティブを与える必要が無いくらいの導入量となった時に、買取価格を変動させるということ、諸外国では取り組む動きもある。

○ こうした中、日本としてFIT制度をどこまでコストダウンを促す方向で運用できるのかというところが一つ目の論点。

○ 二点目の論点は、FIT制度からの自立化に向けた施策。

まず、「市場を活用したFIT施策からの自立化」という点で、例えばドイツではFIP (フィードインプレミアム) といって、買取価格を市場価格+一定の額 or 割合のプレミアムとする取組みが行われており、再エネ発電事業者に、より市場を意識してもらおうというインセンティブを働かせる意味でも意義があると考えており、こうした制度も中長期的に検討してみてもどうかというもの。

○ 次に、「再生可能エネルギーの新たな使い方の促進」として、再エネの供給だけでなく、需要とセットにした新たな使い方が出来ないかということで、再エネの供給力が大きい地域にデータセンターを設置したり、電気自動車を導入するなどして新たな電力需要を生み出すことや、ZEBやZEHのような自家消費モデルと再エネを組み合わせることで促進してはどうかというもの。

○ また、「2019年問題」というものを挙げているが、これはFITの前の制度である、家庭での余剰買取制度を2009年から開始しており、買取期間を10年間としているため、2019年に買取りが終了する太陽光パネルが出てくるという問題。

買取りが終了した太陽光発電設備の電力をどうするかは、現時点で必ずしも明らかになっておらず、方針を早急に検討しなければならない。これは、FITから自立した取組みとして、一つの先鞭になると考えている。

○ 次に「立地制約のある電源の導入促進の在り方」については、特に洋上風力を想定したもの。北九州市響灘で先般実施された公募は、改正港湾法に基づいて公募を行った初めての例であるが、一般海域においても洋上風力のポテンシャルがあると見込まれている中、一般海域においては港湾法の外枠となるため、海上利用ルールの明確化をすることで、立地制約のある電源を促進できるのではないかと考えている。

これは経産省だけで出来る取組みではないので、内閣官房の海洋本部とも連携しながら引き続き検討していく。

○ 最後に三点目の論点は、系統への円滑な導入のための施策。

九州でもまさに足元で課題が発生しているが、「既存系統の最大限の活用」ということで、「日本版コネクト&マネージ」と言っているが、これは元々はイギリスでの呼び方で、各国で色々な呼び名があるが、要するに「繋いで制御する」ということで、既存系統の中でも、レアケースとして出力制御が起こり得るということを前提にすれば、もう少し系統接続が可能ではないかというような検討のこと。これは経済産業省全体として検討しているもの。

- 次に「出力制御の最適化と公平性・予見可能性の確保」ということで、出力制御の順番は大きく決められているものの、本当に実施することになった場合、経済合理的にどこまで可能であるかという問題や、出力制御の規模によっては事業性を左右することもあり得るので、金融機関のファイナンスの面で、出力制御をどれだけ予見できるかという問題があり、情報公開を行うにあたって、必要な情報、公開の程度、手法等の仕組みを検討していかなければならないというもの。
- 次に「系統増強の在り方」は、先ほどの話を踏まえ、系統増強をどのように進めるか、また、費用負担について、現行ルールのままでもいいのか見直しの必要があるのかを検討するというもの。
- 「適切な調整力の確保」は、変動電源の調整力ということで、系統への送電の部分で、どこまで発電事業者側が制御するなどの負担を負うのか、あるいは、送配電事業者側が負担を負うのか、さらに、調整力として機能する電源を市場としてどう評価するかというもの。
- 三点目の論点については、必ずしも新エネルギーの世界でおさまるものではなく、エネルギーミックスの実現に向けて、日本の電力システム全体で対応すべきことで、改正FIT法の着実な運用と共に、取り組んでいかなければならないと考えている。そして、こうした論点を整理した上で、実現可能なものから順次着手していこうと考えている。

<座長のコメント>

- 世界の動きや問題意識と、国内における政策課題と制度設計をどのように考えていくか、幅広く、なおかつ精緻な説明をいただいた。
- 政策があるだけでは、エネルギーや経済の世界は何も変わらない。マーケットの中で、伝統的なエネルギー供給者や、新たな供給者、あるいは需要サイド、企業や家庭など、多種多様な人々が政策に反応して行動を起こしたり、投資が行われたりすることで、実態が変化していくもの。
- 先週、国際エネルギー機関（IEA）のチーフエコノミストとパネルディスカッションを行ったが、世界のエネルギー投資について、石油・天然ガス系のところは価格の下落もあり、投資も落ち込んでいるが、エネルギー全体でみると、電力部門への投資額が、化石燃料系よりも多いという話があった。
- 電力部門を更に分析すると、再エネ部門については、FITのような人為的なインセンティブに呼応して投資が起こっていたが、大量導入時代の系統側の対応として必要になる貯蔵の分野に対しても投資が行われていた。
- この分野では、技術革新、技術開発を含めて課題があり、その部分では中国において技術開発分野の投資が非常に増えているというのが世界全体における特徴。
- 今回の説明では、世界的に再エネの導入コストが下がってきている中で、なぜ日本では順調に下がらないのか、制度設計や日本固有のコストの部分をより突き詰めていかないといけないという、率直なお話もあった。

- パリ協定のような地球温暖化対策の分野においても、電力部門は目標達成のための一番の担い手。こうした、政策的にも一番重要な部門の核となる報告をいただけたと思う。

<委員の質問・意見> ※○は委員の意見・質問、→は講師の回答

- 太陽光発電のコストは下がってきており、FIT制度が意図した方向性には一定向かっているのかと思っている。その中で一点、太陽光について、今後は大規模事業でないと更なるコスト低減は難しいという話もあるが、今後政策的に推進していくのは、大規模太陽光だと考えているのか、あるいは、中小規模も含めてと考えているのか。

もう一点、バイオマスについては、国内材や海外からの輸入材、石炭とバイオマスの混焼など、様々な取組みが行われているが、導入が進むにつれ、燃料費（チップ価格）が高騰するという、スケールメリットと矛盾した話が出てきつつある。このことについて、国で何か施策等、検討しているものはあるのか。

- 一点目の質問については、大規模のみならず、中小規模も重要と考えている。大規模太陽光についてはコスト低減のトップランナーで、引き続き量を追えると思っているが、住宅用についても、設置ポテンシャルは重要なものだと認識しているし、将来的なFIT制度からの自立も出来ないわけではないかなと思っている。

また、間違っていたら教えてもらいたいが、事業用太陽光の買取価格については、価格を下げており、事業化にブレーキをかけているんじゃないかという声もいただくが、不合理に低い価格を設定しているつもりはなく、原価が実態として下がってきている点も踏まえ、可能な限り事業者の競争、コスト低減へのインセンティブをかけつつ、導入が促進されるような環境を作っていきたいというのが我々の考え。

二点目のバイオマスについては、規模によって採算にかなり違いができるという認識はあったので、FITの買取価格において、規模要件を追加し、20MWを基準に価格を区切ることとした。

また、国産材を使った事業については、燃料調達のサプライチェーンをどう構築していくかが根本的な課題としてあると思うので、モデル事業を実施しているほか、農水省と経産省が連携をし、小さい規模の集落での木材流通を、燃料だけでなくマテリアルも含めて、パッケージで地域で事業化出来ないかというところを進めており、引き続き地域での中小規模のバイオマス発電を推進していきたいと考えている。

- 梶講師の発言にあった「間違っていたら教えてくれ」というのは重要なキーワード。政府は事業者やマーケットの動きを予測して制度を作っていくが、実際の動向について必ずしも正確な知見があるわけではない。そういう意味で、事業者からのフィードバックにより、面子にこだわらず、制度を見直すというプロセスは必要な過程だと思われる。

- 今回の話では、改正FIT法、太陽光発電の拡大という点に焦点が当たっていたような印象を受けたが、エネルギーミックスの達成のためには、太陽光以外の水力、バイオマス、地熱なども増やしていくことが重要かと思う。当社の事業の基盤は石炭火

力であるが、バイオマスとの混焼を出来るだけ増やしていくということを考えているし、北九州市の洋上風力についても取り組んでいこうと考えている。

- 三点質問する。一点目は、基本的には再生可能エネルギー＝国産エネルギーという発想だと思うが、最近では再エネ電源で製造した水素を輸入する取組みの検討や、海外から木質バイオマス燃料を輸入する取組みが進んでいる。こうした点から、再エネ＝国産エネルギーという考え方がずれてくるかと思っているが、認識を問いたい。

二点目は、政策課題の検討の話で出てきた、ベネフィットの中身について、定量化できない定性的な数字もあるかと思うが、定量化の考え方を教えてもらいたい。

三点目は、再エネ電源の低コスト化を突き詰めた結果、海外から安い製品を輸入するようになり、国内産業が衰退したという例がアメリカの西海岸など、海外で起こっているが、こうした点に関する見解を伺いたい。

- 一点目の質問について、再生可能エネルギーは木質ペレット等に代表される通り、もはや国際流通するものだと個人的には考えている。3E+Sとの関係で言えば、それはエネルギー自給率の面でカウントできるものではないが、環境価値の面では意義のあるものだと考えている。

二点目のベネフィットの定量化はまさに今抱えている課題。ベネフィットとして挙げているエネルギー自給率や非化石価値というのは社会全体の価値であり、個人に純粋に裨益するものではないという点も定量化における課題の一つ。ただし、少なくとも非化石価値については、電力システム改革の中で非化石市場を作っていくという方向性は出しており、最終的に価格として顕在化させるという形で、定量化を図っていきたいと考えている。

三点目について、再エネ政策（低コスト化）と産業政策が必ずしも同じ方向を向かないということは起こり得ると考えている。ただしそこは、互いの政策を進めながら、議論をぶつかり合わせればよいと思っていて、その結果、あるべき均衡点が見えてくる気がしている。エネルギー政策では3E+Sという考え方があるが、他方で産業政策という視点で国内産業だけを見ると、高値掴みをする結果となる恐れもある。そうしたことから、お互いに政策を進め、均衡点を見つけるしかないと思っている。

- 系統運用者としての立場で言うと、再エネの大量導入により非常に苦労しているというのが現状。現在、九州内には700万kWの太陽光が導入されており、最も稼働率が高くなる4～5月には500万kWの出力となるが、同時期の電力需要は概ね800万kW程度。原子力が180万kW動いているので、残りの100万kWを火力と水力で賄っており、周波数調整が非常に難しくなっている。対応策として、揚水のポンプアップを毎日100～200万kW程実施するなど、需要を創出している。

現時点でこのような状況となっているので、今後更に再エネの導入が進んだ場合、出力制御せざるを得なくなるかとも思っている。

系統運用者としてはこうした部分が課題で、課題の解消に向けた取組として、技術開発の面で、豊前発電所に5万kWのNAS電池を設置し、需給調整の実証も実施している。

調整力の強化という部分については、揚水は九州内では新たな適地が無いことや、域外への送電についても、連系線が一本しかなく、容量が限られているという課題がある。系統運用者として、こうした課題を克服していきたい。

- 講演の中で洋上風力についての指摘があったが、自治体の立場として、現場では非常に苦労しており、そうした点を理解して頂いた上で、政策を検討していただきたい。

(3) 【事務局説明】福岡県におけるエネルギー施策の取組状況と課題

<事務局説明>

(冒頭)

- 本県はFIT制度開始以降、再生可能エネルギーの導入が比較的順調に進んできたが、近年は事業環境の変化に伴い、導入拡大にブレーキがかかっている状況。
- 省エネについては昨年度、「福岡県地球温暖化対策実行計画」を新たに策定し、温暖化対策を更に推進することとしている。
- こうした背景から、県の今後のエネルギー施策について意見をいただきたく、現在の取組状況、課題について報告させていただく。

(1. 福岡県における再生可能エネルギーの導入及びエネルギー消費の現状)

- 本県内の再エネ導入量は、平成22年度末時点の約30万kWから、27年度末時点で約173万kWまで拡大。今後の目標は、「福岡県総合計画」において設定した、33年度末230万kWの達成。
- 導入された再エネ発電設備の種別ごとの内訳については、全国的な傾向と同様、太陽光に偏っており、設備容量ベースで9割、発電量ベースで7割を太陽光発電が占めている。

また、再エネ発電設備の年間総発電量が県内の総電力消費量に占める割合は、7.2%。

- 次に県内のエネルギー消費の状況だが、家庭部門や業務部門については、2005年ごろまで増加傾向にあったが、近年は省エネ技術の進歩、意識の高まり等により減少傾向。

運輸部門については、2000年頃まで増加傾向であったが、近年は輸送効率の改善等により減少に転じ、ここ数年は横ばい。

産業部門については、従来から減少傾向。

- エネルギー消費量の全体としては、基準年である1990年から経済成長が進んでいるが、消費量は1990年の水準に抑えられているという状況。

(2. 再生可能エネルギー導入拡大に向けた取組状況と課題)

(2-1) 再生可能エネルギー全体)

ア. 現状・課題

- 冒頭でも話したが、これまで本県の再エネ導入拡大の中心を担ってきた太陽光発電

が、FITの買取価格低下や、その他の事業環境の変化により伸びが鈍化しており、FIT制度に基づく再エネ発電設備の認定量についても、平成26～27年度間で前年度比マイナスとなるなど、認定の伸びが停滞。

- 今後の再エネ導入拡大に向けて、太陽光以外の風力やバイオマス等、多様な再エネの導入促進が課題であるが、手続き等に要するリードタイムが長いこと、調整する関係者が多岐にわたることなど、導入のハードルが高く、普及が思うように進んでいない。
- 課題の二点目は、九州電力管内における出力制御リスクの高まりや、系統制約の解消。

出力制御の話題は議題2の質疑で出てきたので割愛するが、2つ目の系統制約の解消について、現状、本州と九州を繋ぐ関門連系線については、送電可能な容量がひっ迫状態。電力広域的運営推進機関において、連系線の増強の要否について検討が進められており、今年度中に方針が示される見通し。

こうした動きと並行し、蓄電池や再エネ水素のような電力貯蔵技術の確立、低コスト化など、再エネ導入量拡大に向けた技術開発の取組みも必要。

イ. 課題に関連した取組み

- 課題の一点目、多様なエネルギーの普及促進に関連した取組みとして、県では平成24年度から、市町村等が実施する、再エネ導入に係る可能性調査及び設備導入への助成を行う「エネルギー利用モデル構築促進事業」を実施。

可能性調査については、これまで県内28市町村が活用。糸島市瑞梅寺ダムにおける小水力発電設備の導入事業など、モデル構築に繋がった例も出てきている。

- 次に、こちらも県の取組みになるが、昨年度から民間事業者への専門家派遣事業として、「再生可能エネルギーアドバイザー派遣事業」を実施。
- また、再エネの導入検討に必要な基本情報を取りまとめてインターネット上で公開し、事業者による情報収集をサポートするための「再生可能エネルギー導入支援システム」を平成24年度から運用している。

- 課題の二点目、系統制約の解消に向けた取組みとして、県自ら、又は全国知事会等を通じて、地域間連系線の複数ルート化を国に要望している。

- 次に、県の取組みではないが、電力貯蔵技術の確立に向けた取組みとして、九州電力が豊前発電所内に世界最大級となる蓄電池を設置し、実証を実施している。

- 容量30万kWhのNAS電池を設置し、平成27～28年度の期間で、需給バランス調整や系統電圧の調整に係る実証に取り組んでおり、現在は、更なる効率的運用の可能性を検討していると聞いている。

- また、前回の19回研究会においていただいた「九州大学と連携し、研究開発を推進してはどうか」という意見を受け、今年度から新たに、九州大学が進める、水素製造技術の研究開発を支援することとした。

- こうした系統制約解消に向けた取組みはいずれも中長期的なものとなるが、再エネ導入量の拡大に向けて、引き続き取組みを進めていく。

(2 - (2) 太陽光発電)

ア. 現状・課題

- 本県はFIT制度開始以降、全国に先駆けて導入が進んだ地域の一つ。FIT制度に基づく稼働済み設備容量について、平成29年2月末時点でメガソーラーは全国2位、住宅用は全国4位となるなど、全国で高い位置に付けているが、一方、設備認定を受けた案件が実稼働した割合は全国平均と比較してかなり高く、今後は伸びが鈍化する見通し。
- 太陽光発電に関して課題は二点あり、一点目が議題2でもあった、設備の適切な保守点検の促進。本県においても、台風により吹き飛ばされたパネルが民家を直撃し、半壊させる事故などが発生しており、県民の安心・安全を確保する観点からも、早期対応が必要。
- 課題の二点目は、将来的なものであるが、太陽光パネルの大量廃棄への対応。FIT制度により、太陽光発電設備が短期間で大量に導入されたことにより、設備老朽化、買取期間終了等に伴うパネルの大量廃棄が、将来的に大きな課題になると言われている。
故障や老朽化による廃棄パネルの発生量は、2020年にも全国でおよそ1万tに達する見込み。また、将来的には、年間数十万t規模にも上ると言われている。
- 太陽光パネルは産業廃棄物として法に基づく処理が求められるが、不法投棄や設置した設備自体の放棄などが懸念。再エネの普及が全国に先駆けて進み、北九州市を中心にリサイクル関連事業者が集積しているという本県の状況を踏まえ、課題解決のモデルケースを構築するための取組み必要。

イ. 課題に関連した取組み

- 課題の一点目、適切な保守管理の実施に関連した取組みを2つ紹介する。
- まず、今年度から本県が実施する「太陽光発電地域サポート体制構築事業」だが、九州環境エネルギー産業推進機構（K-RIP）や（一社）太陽光発電アフターメンテナンス協会などの地域の関係団体と連携し、保守点検事業者データベースの作成・公表、発電事業者向けのセミナー、販売・施工業者向けの講習会などを実施する。
- 次に、これも県の新規施策だが、「IoT関連産業振興事業」ということで、適切な保守管理をサポートする製品開発支援として、IoTを利用した太陽光発電設備の遠隔監視システムを開発する事業者に対し、開発資金の助成を行う。
- 課題の二点目、廃棄パネルの適正な処理体制構築に関連した取組みとして、地元企業や北九州産業学術推進機構などが共同で進める取組みを紹介する。

- 取組み内容は2つあり、まず一点目がリサイクル処理技術の開発。太陽光パネルに含まれるシリコンやガラス、銅線、アルミなどの素材をリサイクルする技術開発を、NEDOの研究資金を活用して実施している。

二点目はパネルの効率的な回収システム構築にかかる実証。九州各地にパネルの回収BOXを設置し、回収に係るコストの検証、課題抽出を進めている。

(2 - (3) 風力発電)

ア. 現状・課題

- 県内の大きな動きとして、19回研究会において北九州市から報告いただいた、「響灘洋上風力発電施設の設置・運営事業者公募」について、2月に公募結果が公表された。

- 選定された優先交渉者は、九電みらいエナジー等、地元企業からなる「ひびきウィンドエナジー」。計画の概要として、設置する風車の基数は最大44基、総事業費は1,750億円程度、着工は平成34年度ごろとの発表がなされている。

- 風力発電の導入拡大に向けた課題として二点紹介する。

一点目は議題2でも話があった、一般海域における海域利用ルールの整備。本県においては県の一般海域管理条例により海域管理を行っているが、洋上風力発電のような、海域を長期占用する工作物の設置を想定した制度になっていない。

二点目は、地域と調和の取れた導入を図るための環境整備。風力発電設備の立地について、主に騒音・低周波音等の関係で地元住民とトラブルになる事例が県内外で発生しており、関係者による事前の調整、関係者協議により適地エリアを予め決定する等、地域住民の理解を得ながら導入するための環境整備が重要であると考えている。

イ. 課題に関連した取組み

- 課題の一点目、一般海域における海域利用ルールの整備については、先ほど説明した地域間連系線の複数ルート化と同様、国への要望を実施している。

- 課題の二点目、地域と調和の取れた導入を図るための取組みとして、北九州市が実施する「風力発電等に係るゾーニング導入可能性検討モデル事業」を紹介する。

環境省の委託事業を活用し、響灘一般海域における適地抽出のため、文献調査等による自然・社会条件の調査、広く関係者を集めた協議会を設置し、ゾーニングマップの作成検討などを実施する予定。県も関係機関として参画し、必要な協力を行っている。

(2 - (4) バイオマス)

ア. 現状・課題

- 県内の木質バイオマス発電の取組みとしては、沿岸部を中心に、ヤシ殻等の輸入木質バイオマスを燃料とする発電所の建設計画がいくつか立ち上がっているところ。廃棄物系バイオマスについては、し尿処理施設等において、バイオガス発電を行う施設

の整備が進んでいる。

- 地域の特色を活かしたバイオマス発電の着実な普及促進をどのように進めていくかが今後の課題。

本県における先進事例として、大木町では平成 18 年度から、「おおき循環センターくるるん」というメタン発酵施設において、家庭の生ごみ、し尿等を活用したバイオガス発電及び液肥製造を実施している。

- また、県内の 3 市が国のバイオマス産業都市に選定され、地域の特色を活かした取組みを進めようとしている。

こうした各地域の特色を活かした取組みの拡大が重要。

イ. 課題に関連した取組み

- 地域の特色を活かした取組みとして、前半でも説明したエネルギー利用モデル構築促進事業のうち、バイオマス利活用に関する事例を紹介する。

- 一例目はみやま市の事例。同市では本事業を活用して再エネ全般の調査・バイオマスに特化した調査を実施し、その後、国のバイオマス産業都市への選定を受け、昨年度からメタン発酵施設の建設に取りかかっている。

- 二例目は八女市の事例。みやま市と同様、本事業を活用して再エネ全般の調査・バイオマスに特化した調査を実施し、その後、自主財源を活用した追加調査を行った後、本年 5 月から、発電事業者の誘致に向けた公募を実施している。

こうした事例をさらに増やすべく、引き続き市町村の調査事業、計画策定への支援を継続していきたいと考えている。

- また、県の事業として、下水汚泥の燃料化の取組みを実施。

県有の流域下水処理場である御笠川浄化センターにおいて、下水汚泥の固形燃料化施設を建設することとしている。当該施設の設計・施工及び維持管理は P F I 方式により進めており、製造した燃料の販売先については、建設等の請負事業者と、事業者が所有する石炭火力発電所への代替燃料として、長期で売買する契約を締結している。

(2 - (5) 水力発電)

ア. 現状・課題

- 県内における比較的出力の大きな設備については、F I T 開始前から県や政令市、九州電力などにより導入が進められてきた。
- F I T 開始以降に導入された設備については、いずれも市町村の取組み。また、F I T の設備認定についても、平成 28 年 2 月以降、新たな認定が行われていない。
- 平成 22 年度に国が実施した再エネ賦存量調査によると、太陽光や風力に比べ、中小水力はポテンシャルが極めて低く、太陽光や風力のような投資目的での大規模な設備導入は困難な状況。
- 農業用水路を活用した小規模発電等であれば可能性はあると考えられるが、小水力発電の導入検討には年間を通じた流量調査が必要となるなど、検討に費用と時間を要

するほか、建設コストの低下もF I T開始以降、順調に進んでおらず、初期投資額が高額になることが、導入検討を行う人々にとって参入障壁となっており、こうしたコスト高への対応が課題。

イ. 課題に関連した取組み

- 関連する取組みとして、前半でも紹介した「再生可能エネルギー導入支援アドバイザー派遣制度」のうち、小水力発電の事例を紹介する。
- 地域のまちづくり協議会の方から派遣申請を受け、アドバイザーによる現地の簡易調査等を行った。派遣を行った結果、相談者が地元自治体に働きかけ、本格的な事業化検討に繋がっている。
- また、他県における取組み事例として、栃木県では、県内河川の流量データをマップ化し、ホームページ上で公開しており、こうした詳細なデータ提供も、初期コスト削減のための支援策として、検討の余地があると考えている。

(2 - (6) その他の取組み)

- 現在、九州大学・春日市と連携し、スマートコミュニティ構築に向けた取組みを計画している。
- 春日市にある県営春日公園周辺に位置する、九大筑紫キャンパス、春日市役所、警察署等複数の公共施設を自営線により連系し、電力の相互融通、太陽光・蓄電池の活用による、温室効果ガス排出削減、地域防災力の向上等を目指すもの。
- 環境省による採択作業が行われており、採択を受けた場合、具体的な計画検討を進めていく。

(3. 省エネルギーの推進に向けた取組状況と課題)

(3 - (1) 省エネルギー全体)

- 本年3月に「福岡県地球温暖化対策実行計画」を策定し、2030年度における温室効果ガスの削減目標及び主体別のCO₂削減目標を設定。
- 温室効果ガスについては、2030年における県内の排出量を2013年度比26%削減する目標を設定。
- また、主体別のCO₂排出量として、家庭では1世帯当たり41%、事業者は床面積当たり44%、自動車については1台当たり24%、それぞれ削減する目標を設定。
- 目標の達成に向けて、本計画では、具体の対策をテーマ別に整理し、省エネの推進については、家庭における取組み、事業者における取組み、あるいは運輸部門における取組みなどを総合的に展開していく。
- また、毎年度取組みの進捗・目標達成状況について点検・評価を行い、施策の改善、新たな施策の検討を行う。

(3 - (2) 家庭部門)

- 家庭部門における目標達成に向けた取組みとして、「エコファミリー応援事業」を本年度から内容を拡充し、実施している。
- 省エネ・節電に取り組む「エコファミリー」を募集し、エコファミリー登録世帯は「応援パスポート」により協賛店で割引等が受けられるほか、電気使用量等の報告により景品があたるというような制度。今年度からは新たに、CO₂排出削減に資するエコ活動を実施することにより、最大6,000円分の「エコチケット」が抽選で当たる取組みも開始した。
- 一方で、エコファミリーの登録者数は23,500世帯となっており、県の総世帯数の1%にも満たない状況。また、登録世帯からのエコ活動の報告数も、登録世帯数の7.3%程度にとどまっており、エコファミリーの登録数、エコ活動報告数の拡大が課題。
- また、家庭部門での取組みとしてもう一点、県では温暖化対策の拠点として、温暖化防止活動推進センターを指定し、市町村ごとに地球温暖化防止活動推進員を委嘱し、地域に密着した活動を推進している。
- 推進員の活動は原則ボランティアとなっており、活動のレベルに差が見られることから、推進員に対する研修の充実、活動の場の拡大による活動の活性化が今後の課題。

(3 - (3) 業務部門)

- 業務部門における目標達成に向け、技術者を対象とした講座、国の補助金制度を紹介するセミナー、相談会の開催等を行う「中小企業省エネ人材育成事業」を展開。
- 一方で、人材面や資金面の理由により省エネ対策が進んでいない企業が多いことから、省エネの企画・実行を進める人材育成や、ESCO事業やリース事業、国補助金の活用促進に向けた取組みを進めることが今後の課題。
- また、環境マネジメントシステムの一つである「エコアクション21」の普及・啓発のためのセミナーを各地で開催しているが、当システムを導入している県内企業は500社程度であり、当システムの更なる導入促進が必要。

(3 - (5) 運輸部門)

- 運輸部門における目標達成に向けた取組みとして、環境に優しい「エコドライブ」を促進するため、県民向け講習会を開催しているほか、燃料電池自動車や電気自動車の普及促進を図るべく、公用車への率先導入や、「ふくおかFCVキャラバン」などの取組みを実施している。

(まとめ)

- 以上、再エネ・省エネに関する現状・課題・取組み等について説明させていただいた。更なる施策の充実に向け、委員の皆様のご意見・ご助言をいただきたい。

＜委員の質問・意見＞ ※○は委員の意見・質問、→は福岡県の回答

○ 前回の研究会で報告させていただいたが、九州大学ではエネルギー研究教育機構を作り、今まで目立っていた水素等に係る人材だけでなく、文系、人社系の学生を含め、エネルギーの将来を考える人材を育成する取組みを検討している。

その中で、大学で学んだ技術を社会に出していくところを経験したいという希望が学生から出てきているが、報告にあった「再生可能エネルギー導入支援アドバイザー」の現地訪問や、温暖化防止活動推進員の活動に学生がインターン等で同行するような、連携した取組みを進めることは出来ないか。

→ 紹介いただいたアドバイザー派遣事業についても、九州大学の専門家（教授）の力をお借りしているので、そうした場をフィールドワークの機会と捉えて実践することは、大変適しているのではないかと感じる。こちらでも検討させていただきたい。

○ 温室効果ガスの削減目標について、家庭の41%、事業者の44%は非常に高い目標に見えるが、省エネ分だけで見ると家庭は14%、事業者は15%となっており、差分は電力の排出係数の削減により達成することとなっている。目標をこうして細分化することで、心理的ハードルが下がるので、目標策定の仕方として非常に素晴らしい。

次に取組状況について、まずエコファミリー事業でどのように登録世帯数を増やすかという時に、「ファミリー」だけでなく、単身世帯、二人世帯などにも目を向けた取組みが必要。

また、登録と報告が分かれているなど手続きが煩雑であることや、報告が郵送、対価が金券であることなど、アナログな部分があるので、スマホアプリで報告できる仕組みや、景品をサーキュレーターや3D扇風機等、消費者が興味をそそるようなものにするなど、見直しを進めてはどうか。

次に、地球温暖化防止活動推進員への研修については私も関わっており、エコのリーダーを作る人づくりはとても重要なので、引き続き進めていきたい。

次に、業務部門において、工場には省エネ担当者が配置されていることが多いが、オフィスには担当者がいないケースが多い。また、いたとしても個の活動になっていることが多く、組織として取り組んでいるような事例が少ない。組織として省エネに取り組む活動の呼びかけが必要だと感じている。

最後に、補助金の使い方などに係るセミナーについては、業種別、規模別など対象を細分化し、それぞれに特化した形でのセミナー、指導なり相談対応なりがあるといいのではないか。

→ ご指摘のうち、まずエコファミリーの登録拡大については、各世代へのアプローチ手法やメリットの打ち出し方を今後検討していく。また、使用量の報告手法についても、登録世帯が容易に報告できるような手法を検討していく。

次に業務部門について、省エネ担当者が社内で取組みの提案をしづらいという話や、経営者から省エネの取組みを指示する相手や具体化の手法が分からないという話は県でも伺っている。省エネの自主的な担い手の育成や、ご指摘にあった、業態に応じたセミナーの開催などの取組みを今後検討してまいりたい。

○ 資料 1 - 2 平成 29 年度研究会報告書フォローアップ表において、福岡市による地下鉄新駅への地中熱利用設備設置の記載がある。また、環境省資料においても、福岡県内での地中熱の取組みがいくつか報告されている。地中熱利用は省エネの促進にとって有用なので、引き続きフォローしていただきたい。

○ まず再エネの部分で、県のエネルギー利用モデル構築促進事業について、これまで可能性調査を活用した市町村は 28 という記載があったが、残りの 32 市町村が活用していない要因は、市町村に人材がいらないからなのか、資金が無いからなのか、再生可能エネルギーのリソースが無いからなのか、原因分析はできているか。

次に省エネについて、ESCO 事業については国でも他の都道府県でも「導入検討」は進んでいるが、実際に実施されている例はほとんど聞かない。その原因は何か。

こうしたことを考えると、再エネについても ESCO についても、「検討と費用に時間がかかる」というところが自治体にとってハードルとなり、取り組めていないのではないか。県において市町村の担当者向け勉強会を開催し、事業を構築できる人材を育成する取組みが必要ではないか。

→ 県の可能性調査をおよそ半分の市町村が使っていないことについて、別の観点で見ると、およそ 40 の市町村において、地方創生総合戦略やマスタープラン等にエネルギー関連の取組みが位置付けられていない。ご指摘の通り、エネルギー政策に対する認識がまだ十分でないという状況はあるかと思う。

東日本大震災以降、都道府県レベルでは地域のエネルギー政策への取組みが進んでいるが、それでも人材が十分育っているかという点については、まだこれからというところで、市町村にとってはなおのことだろうと思う。県が有するリソースを活用した、市町村の人材育成や、エネルギーへの取組みの働きかけといった施策を検討してまいりたい。

省エネについても、市町村において庁舎の空調や照明の省エネ改修等、すぐ取り組める課題が目前にあるが、取組みが十分に進んでいない状況もある。

対策として、トップセミナーを実施し、まず首長に認識を持っていただき、その後担当者への説明を行うというような丁寧な手順を踏み、市町村の取組みの促進を図ってまいりたい。

<座長のコメント>

○ 大変建設的な意見をいただいた。例えば報告にあった小水力における流量など、エネルギーの事業化検討においてベースとなるデータの取りまとめの部分では、行政の役割となる部分も多い。

その後の事業化を図るときに、ESCO 事業のように、専門的知見を有する民間のプレーヤーの力をどのように有効活用していくか、そういった取組みを進める時に、県がどのように施策で後押しできるかということが課題だろうと思う。

○ また、委員からの意見にもあったが、より多くの人を巻き込んだ取組みを促進することや、自治体・大学・地域含めて人材育成の取組みを進めることについては、取組

みのプロセスを通じて、エネルギー分野において、県内の企業や大学の競争力向上に繋がるほか、福岡から県を越えて国内外で活躍できる人材を育てていけるかという課題にも繋がるのだろうと思う。

- 県では本日示された課題をしっかりと受け止めて、取組みを検討してもらいたい。

(4) 【講演】石橋製作所 風力発電増速機開発への取組み

(講師) 株式会社石橋製作所 代表取締役 石橋 和彦氏

<講師の説明>

(冒頭)

- 当社は風力発電に携わって約 20 年になるが、この業界は政策にかなり翻弄される。
- 今回はちょっとリアルな、這いつくばっていた時代の話や、未来への展望、どのような取組みをしているかについてお話しさせていただく。

(1. 石橋製作所の概要)

- 創業は 1932 年で、今年で創業 85 年。当初は炭鉱機械向けのチェーンやフックなどの鍛造業を生業に事業がスタートした。
- その後、エネルギー革命等の時代を経て、現在は売り上げの 6 割程度、風力発電関連製品の開発製造をやっている。
- 現在の年商は約 40 億円。冒頭で「政策に翻弄されて」という話をさせていただいたが、風力発電の分野は普通の経済の景気の波とは違った動きをする。年商について、多いときは 140 億円ほどあり、当時は 160 名の従業員がいたが、現在は 130 名。
- 本社の所在地は直方市の工業団地。東京、神戸に支店を有するほか、アメリカのヒューストンにサービス工場を保有している。これは、製品の納入先のほとんどがアメリカであったことと、アメリカではヒューストンのあるテキサス州が風車のメッカと呼ばれていることから、2011 年に工場を作ったもの。
- 現地では、600~2,400 kW の当社製の増速機が約 3,000 台稼働しており、それらのメンテナンスやアップグレードが中心業務。
- 主要な取引先としては、日本を代表する機械メーカーのほか、一部海外メーカー、それから、実際にギアボックスを使うエンドユーザーとなっている。

(2. 風力発電増速機開発の歴史)

- 1932 年に創業後、色々な経緯を経て、1950~60 年代にギアボックスメーカーに転身。
- 転身後、国内の競合相手は海外の技術、競争力のある製品を持ち込み、我々も打撃を受けたが、何とか対抗すべく、ドイツのフレンダー社という産業機械用ギアボックスを中心に扱うメーカーと資本技術提携を行い、1989 年、当社をフレンダー石橋という合弁会社に仕立て直し、以降 12 年間、一緒に仕事をした。
- 合弁期間中に、ヨーロッパへ行く機会があったが、そこで 500~600 kW の風車が 100 台単位で動いていく様を見て、風力発電の商売に興味を持った。

- その後、フレンダー製のギアボックスの輸入販売を 1997 年から開始した。
翌年、顧客から 63 台の注文が入った際、フレンダー社は当時生産が追い付いておらず、こちらで製造するよう依頼を受けた。図面や負荷試験のための機械等はフレンダー社から提供してもらい、この出来事を機に風力発電のギアボックス生産に着手することとなった。
- 2000 年を過ぎたころ、風車の故障と言えばギアボックスと言われる時代があった。風の動きを十分つかめないまま、過当競争に入ったことが要因だと考えているが、そうしたトラブルを間近で経験できたことは幸運であった。ヨーロッパ流のやり方に、日本ならではのきめ細かい管理の仕方等を追加し、年々ハードルが上がってくる製品への要求に追従していくことができた。
- その後、国内の風車需要が伸び、年間 1.4GW 相当の増速機生産という機会を得ることもあったが、リーマンショック以降、急激に需要が減少する中、風車製造以外のサービスの提供や、他分野の製品開発などを行い、現在も操業し続けることができている。

(3. 増速機の生産・開発の状況)

- 現在一番売れている製品は 2MW 用のギアボックス。多い時期には、2.4MW 用を 40 台／月、1MW 用を 20 台／月で合わせて 60 台生産していたこともあった。
- この規模の製品の発注が年間数百台あると、製造側としては新たな設備投資の計画立案や、製品のコストダウンに踏み切ることができる。風力発電関連産業は、「数こそコスト」というところが如実に出る産業だと感じる。
- 風車は頑強な基礎に設置されるわけでもなく、入力も風任せという、開発側からすると条件の悪い機械。そうした条件下で機器を軽量化しつつ、変形やひずみも起こるが発電量が最大となるところでいかに、歯車を上手く噛み合わせられるかということが、風力発電用の増速機を開発する上でのポイントであり鬼門。現在は風況予測の精度が向上していたり、設計に使えるツールも色々とあるので、そうしたものも活用して設計を重ねている。
- また、当社では 10MW 級の増速機の試験にも対応可能な負荷試験装置を 2015 年に導入した。風車の世界は独特で、システム開発全体について、部品製造の段階から認証機関の承認を取らなければいけないようになっている。当社は開発に長く携わっていることもあり、大まかな流れについては社内に知見を蓄積できている。

(4. 今後の展望① 北九州市響灘地区への進出)

- 世の中では、10MW、更にはそれ以上の二ケタ MW の風車開発に向けて開発競争が起こっている。5MW の風車でも 50 t 強の重量があるが、今後は更なる大型化が進む傾向。
- 直方の当社工場で、過去に 5MW 級の風車用増速機の試作機を 3 台製造したことがあったが、輸送のための準備で、大量の書類提出に追われるなどの苦労があった。今

後、洋上風力発電の案件を獲得していくためには、海岸付近への進出は不可避だろうと考えている。

- 北九州市が「グリーンエネルギーポートひびき」の取組みを進めており、当社も進出を検討している。当該事業の理想形としては、やはり風車メーカーのナセルの組み立て工場が進出することが、周辺にとって最もインパクトが強く、産業集積が進むだろうと感じる。
- 風車メーカーの誘致が実現すれば、当社も響灘地区に工場を新設し、直方で部品を製造し、響灘の工場で組み立て、負荷試験を行った上でメーカーに納品するという流れが出来る。メーカーの工場が響灘にあれば、物流コストも圧縮でき、競争力の向上にもつながる。

(5. 今後の展望② 台湾への進出)

- 周辺地域で現在最もホットなのは台湾。政府により大規模な計画が打ち出されており、2020年までに520MW、2025年までに3GWという中長期の目標も掲げられている。
- 風車製造にあたって、台湾政府はローカルコンテンツ率80%強という高い基準を設け、響灘と同様に、産業集積を図ろうとしているが、十分な実績を有する事業者が少ないことが台湾の課題。
- 台湾への進出は、県や北九州市が進める「グリーンアジア国際戦略総合特区」の趣旨とも合致する。そこで、台湾企業との連携を進めるための環境整備として、限定区画内における保税区の適用、重量規制の緩和等を特区制度の枠組みの中で検討してもらいたい。
- 具体的な連携のイメージとしては、実績が十分でない台湾の事業者の事業立ち上げや技術面でのサポートを行うほか、台湾で製造した製品の負荷試験等を響灘に新設する工場で実施した上で、完成品を台湾製として顧客に提供するというもの。当社としても、台湾のダイナミズムを一部取り込める点や、負荷試験装置の活用促進、ロイヤリティ収入の確保、台湾メーカーの部品の一部採用によるコストダウン等のメリットが見込まれる。
- また、北九州市にとっても、グリーンポートひびきの本来的な機能の発揮に繋がるのではないかと。このような構想がどこまで実現するかはわからないが、色々取り組ませていただいているのが現状。

<委員の質問・意見> ※○は委員の意見・質問、→は委員の回答

- 社員が130名というお話があったが、地元の高校、大学の学生の活用も含めて、人材育成はどのように行っているのか。
- 人材育成は大きな課題。以前は“風力発電”の仕事は学生に対してアピールする力があり、募集以上の応募をいただいていた時期もあったが、近年は特にメカニックやサービスの部門に主に配置している高校生の採用が厳しい状態。このため、中途採用

を中心に人集めをしている。

大卒採用については、主に開発部門などで採用することにしており、人数は多くはないが、募集は続けている。

○ 前半でギアのメンテナンスを行っているという話があったが、商売として成り立っているのか。

→ 自社のギアボックスであれば、構造が分かっているので、メンテナンスサービスは容易に実施出来るが、風車のメンテナンスで大変なのは、機器をクレーンで下ろしてこないといけないところ。費用もかかるので、風況の悪い時期に複数同時にメンテナンスするような流れになっている。

事業として成り立つかという点では、そこそこというところ。稼働後7年くらいをピークに損傷が起りやすくなるという統計もあるので、注視している。

○ 風車のメンテナンスについて、遠隔でモニターするようなやり方は可能か。

→ それこそIoTということになるが、稼働状況を監視する取組みも今盛んに行われていて、振動や電氣的な信号等の把握により、出力調整であったり、故障の予兆を早期に掴むという取組みが行われている。

○ 筑豊地区のベンチャーなど、高度な計測技術を有する事業者が地域にいる。そうしたところとの連携が可能であれば、面白い取組みが出来ると思う。

○ この分野で、中長期的に研究開発を進める中で、大事な所はどういうところになるか。

→ 開発としての部分では、5MW用の製品で50数tだとか、コンサバな設計であると10MW用だと100tを超えるだとかいうことになっており、材料的な部分も含めて、かなりリスクが高い状況になっている。機構の検証などのために、そうしたフルスケールの物を作ってしまうのかという問題が一点。現状では機構を工夫して軽量化する努力を行い、10MWで80tを切るようなレベル。

また、個別の要素試験など細かな部分に至るまで時間をかけて行うということについて、顧客の予算も無いし、我々の余力も厳しいという問題もある。ただ、欧州のメーカーなど、顧客によっては細かな部分まで全て自社で試験するというところもあり、そうした取組みが信頼性に繋がる部分もあると思うので、どこで線引きをするかということだと思う。

○ 十分な知識があるわけではないが、風車は現在ギアレスに向かっている流れではないのか。と言うのも風車のメンテナンスのコストと頻度で一番手間がかかるのがギアの部分。ギアの製品とギアレスの製品がそれぞれどのように対応しているか、分かる範囲で教えてもらいたい。

→ ギアレスの製品は、1MWよりもっと小さい出力のもので、3~4割を占めているという状況で、物理的にギアを作れないだろうという点で、ギアレスの流れだと言う方も沢山いるが、我々ギアボックスメーカーとしては、様々な工夫を行い、ギアレスの良い所に負けないようなメリットを出していきたいと考えている。

また、メンテナンスの部分では、現在5MW以上の大型機において、ギアとギアレ

スの良い所を組み合わせた、ハイブリッドと言われるようなモデルが登場している。構造としては、ギアボックスの中で壊れやすいと言われている高速回転する発電機の軸周りの部分を排除し、そこに少し回転が遅くても発電できる、小型化した永久磁石の機構を一体化させるような形で組み込むというもの。現在市場に流通している 8MW位の出力の製品で、一番売れているモデルには、そうしたハイブリッド構造が採用されていると聞いている。

- 台湾での風力発電について、製品の安全基準や風況調査、実証試験棟を制御しているのは ITRI（工業技術研究院）だったかと思うが、何か関わりはあるか。
- TWTA 経由で、少し話をさせていただいている程度。

(5) 【討議】新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出

<事務局の説明>

- 次のような背景を踏まえ、今後、地方における各主体が取り組むべき課題について、ご検討いただきたい。
 - ・ パリ協定の締結を経て、再エネ・省エネを含む「気候変動対策」の分野は、いわゆる「約束された市場」として、世界的に、今後の大規模な市場拡大が期待されている。
 - ・ 国内の動向では、電力・ガスの小売全面自由化に伴い、10兆円を超える規模の市場が自由化されており、電力とキャッシュフローの地域内循環を目指す地域新電力の取組みなどが進められている。
 - ・ 県内の大きな動きとしては、北九州市響灘地区において、全国有数のエネルギー関連産業の拠点化の実現に向けて、洋上ウィンドファーム構築、バイオマス発電所の立地等の取組みが進められている。
- 検討課題として、次のように論点を整理した。
 - (1) 電力自由化により新電力の取組みが広がっているが、一方で、自前の電源を持たずに、卸売電力市場からの調達等に頼る経営手法を懸念する意見もある。こうした動きをどのように評価し、各主体として取り組むべきか。
 - (2) 北九州市響灘地区のエネルギー産業拠点化の実現に向けて、各主体でどのような取組みが求められるか。
 - (3) 電力消費データの把握による高齢者見守りサービスや太陽光発電設備の遠隔監視等、「エネルギー」と「IoT」を組み合わせた新ビジネスが出てきているが、こうした新たな産業を育成するために、各主体でどのような取組みが求められるか。

<委員の意見・質問>

- 各検討課題について、懸念も含めて意見を述べる。
まず(1)について、「自前の電源を持たずに」という部分は当社がまさに懸念しているところ。現在、卸売電力市場では電力の価格が低下傾向にあり、4月ごろの需

要が少ない時期には、5~6円/kWhで取引されているという話もある。また、将来的には年間を通じて6円/kWhになるとの試算結果もある。これはFIT電源で発電した電力が「0円電源」として市場に大量に入ってきていることが要因で、このことにより懸念される点が、通常の火力発電所などについて、固定費の回収が出来なくなるというもの。例えば石炭火力では燃料費だけで4~5円/kWhかかり、LNG火力については8円/kWhくらいかかっている。これでは、燃料費の回収もままならない。

こうした状況が続くことにより、発電所の新設・改修を行う事業者がいなくなり、将来、逆に電源が不足するような事態が起こることも想定される。こうしたことから、現在国において、容量市場やベースロード市場を新規に創設するという検討が行われているが、そうした制度見直しにより、ベースロード電源の固定費回収を担保出来るような仕組みを作ることが重要だと考えている。

次に(2)については、グループ企業である九電みらいエナジーが、電源開発や西部ガスと一緒に、洋上風力発電の事業者として選定されているので、地元の産業育成・集積に結び付くような取組みをやっていきたい。

最後に(3)についても取組みを進めており、HEMSや見守りサービスのほか、「宅内プラットフォーム」といって、スマートスピーカーを使って、家電製品のON/OFFをリモコンでなく音声認識でやるようなサービスの開発を進めている。

- (1)の「懸念」の部分についてご意見いただいたが、「制度」は真空状態でどうい制度が良いかということではなく、例えばFIT制度にしても、最初に儲かる仕掛けを作ることによって、その是非はあるけれども、再エネ導入の流れ、きっかけを作ったというものではある。それから、世界における電力市場の自由化というの、電力の供給過剰のときに、自前の効率の悪い発電所を使うのか、あるいは地域内の効率の良い電源を使うのかというところが基本的な課題だが、アジアや新興国のように供給が足りていない所では、巨額の投資に対し、相応のリターンがあることが想定されないと、そもそも新規の供給設備が出来ないということが課題となる。このように、ある制度がどこかの地域で導入されたから、それを単純に真似するというのではなく、それぞれの状況下で目的が何であって、そのためにふさわしい制度が何であるかということが基本的な課題となる。

どうしてもそこを忘れて議論しがちな所があるので、現場の声などはしっかり発信していただき、全体の制度が良くなることを考えていくことが重要。

- 地方においては投資余力の乏しい中小企業であったり、小規模の事業者がエネルギーの取組みの主体となることが多く、やれることが限られるため、結局太陽光をやるというような状況もあると思う。そういう意味では、響灘の洋上風力で行われるような、アライアンスを組んでリスクを分散するコンソーシアムと言う仕組みは有効な解決策になり得る。

もう一点、省エネについては、最終的には個々人が意識して取り組むようにならないといけないと思っていて、仕組みの中だけで進めることは難しい。手法としては、

HEMSも含めてエネルギーの見える化を進めて、省エネ意欲を個々人が持てるよう促していくことが重要なテーマではないかと思う。

- 省エネについての指摘は非常に重要なポイント。議題2の質疑で、今後推進するのはメガソーラーなのか住宅用なのかという話があったが、導入量を追うだけならメガソーラーということになるが、官邸で地球温暖化対策を担当していた頃にも、重要なのはやはり住宅用ではないかと主張したことがある。個人が太陽光発電を設置することにより、エネルギー消費・需給について関心を持ち、エネルギー問題を自分のものとして考えていくようになる。このように、エネルギー問題を多様な主体の全員参加型の問題として、国民の意識を維持していくことは大切なポイント。

石油価格の下落のような、社会情勢の変化が起こった時に、地方自治体としてどういうメッセージを出していくかは、省エネの面でも、エネルギー全体の面でも大切。

- 地域の電力会社のことで言うと、まずは顧客に選ばれないといけない。そのために、地域密着の取組みやエネルギーの地産地消、効率的なエネルギー利用など、自社の取組みを見える化し、地域にPRすることが顧客獲得に繋がるのではないかと。国がVPP等の取組みを進めていることも踏まえ、「地産地消」がキーワードになってくると思う。

- 二点あって、一点目は議題3での県の報告において、研究会での検討を踏まえ県でも様々な施策やプロジェクトが起こってきているということが理解できたが、紹介された小水力やバイオマスの取組みを、今後追跡調査していただき、事業が具体的にどのような形で動いているか、上手くいかない場合はどこに課題があるか等を整理し、今の取組みが継続するよう、情報を活用してもらいたい。

二点目は他の委員の話にもあったが、FITにより再エネが大量導入されているが、その裏では、既存の発電事業者、系統運用者が再エネ発電設備の負荷変動のコストを負担しているという側面がある。ベースロード電源として石炭火力があるが、負荷変動が激しくなると、必然的に稼働率を下げざるを得ない状況となっている。そういった点を県も踏まえていただき、ベースロード市場の創設等について、国に政策提言するなどの対応を検討していただきたい。

- 他の委員の話にもあったが、電力の需給調整については、火力発電のところで吸収しているというのが現状。その一因として、蓄電池の技術が再エネ発電設備の技術革新速度に追いついておらず、電力貯蔵が上手く進んでないことがあるのではないかと個人的には感じている。

再エネの安定供給のためにも、蓄電池の開発を、産官学で一層進めていかなければならないと思っている。

もう一点、県の報告にもあったが、大量に導入された太陽光発電が寿命を迎えた時や、FIT制度が無くなった時に、このパネルがどうなるのかという思いがある。若松地区はもともとエコタウンとして、様々なリサイクル事業に取り組んできた土地柄でもあるので、パネルのリサイクル技術の取組みなどが進んだらいいと考えている。

- 最後にご指摘いただいたリサイクルの部分で、自動車に関するもので、車をリサイ

クルする様子を自動車の製造・設計する側に見せて、リサイクルしやすい設計・製造を促すという面白い取組みが過去にはあった。太陽光発電設備の導入が全国に先駆けて進み、またエコタウンでのリサイクルの取組みの蓄積がある福岡・北九州において、太陽光パネルのリサイクルにも率先して取り組むべしというところは大変重要な指摘かと思う。

- パネルリサイクルの面では、県の報告でもあったが、新菱という企業と、リサイクル技術そのものと、回収の仕組みをセットにして取組みを進めているところ。この方式がスタンダードな方式となるように取り組んでいるので、応援をいただければと思っている。

また、響灘については、ウィンドファームはやっと事業者が決まり、これからだと思っている。北九州エコタウンは今年 20 周年を迎えたが、これまで、企業と行政がスクラムを組んで、色々な規制に立ち向かってきた歴史があるので、その経験を活かしながら、今回いただいた特区に関する提案などについても、県と一緒に頑張りたいと考えている。

- 議題 4 で台湾の話が出たが、台湾のように大きな目標を掲げると、周りがそれに影響を受けて動き出すという現象が起こっている。これが政策の力なのかと感じた。台湾の人口が 2,500 万人であることに對し、九州は 1,300 万人、福岡は 500 万人。九州全体で力を合わせてやろうという意志を示せば、台湾の半分ほどの規模はあるので、周りを動かすことも出来るのではないか。九州の中ではやはり福岡が中心で、再エネの導入が進むほか、課題という部分でもエネルギー問題の最先端に立たされている。また、水素の知見や石炭の伝統もあるなど、ほとんどのエネルギーのリソースが揃っている地域。九州は日本の一割経済なので、いきなり日本全体を動かすことは難しいが、一割でモデルを示して、国を動かすということも出来ると思っている。是非そうした取組みを九州で進めていただいて、その中で福岡県にリーダーシップを発揮してもらいたいと思う。

- F I T 制度の中で、国民負担の抑制という話があったが、昨年 2 月（17 回研究会）に話を伺った時は、F I T 賦課金が 7.2 倍にもなったと申し上げたが、今や 12 倍になり、家計がどこまで耐えられるかだと思っている。当初から F I T は劇薬ということは言われていたが、F I T に頼らず、また系統への負担をかけずに再エネの普及拡大を進めるためには、例えば太陽光発電の電力を電気自動車に蓄めて使うなど、消費者側、需要側で出来る工夫を進めていく必要があるのではないかと感じた。

- 電気自動車の話については、I E A のチーフエコノミストが同様の点について言及していたが、電気自動車の充電を皆が寝ている夜間に行い、充電に必要な電力を石炭火力で賄っているようなケースでは、地球温暖化対策の解にはならないが、昼休みなどの時間帯に走っていない電気自動車があれば、それを太陽光発電の電力で充電するような組み合わせが実現できれば、再生可能エネルギーの貯蔵という面で、大きなソリューションになるという指摘であった。

- 今日の研究会の振り返りをさせていただく。まず資源エネルギー庁の梶補佐からの

話では、再エネに関する国の課題認識や今後の展望などをお話しいただいたので、この内容を踏まえ、県のエネルギー施策を検討してまいりたい。

次に、事務局から県におけるエネルギー施策の取組状況と課題について報告させていただきました。多様なエネルギーの普及の部分やエコファミリー事業など省エネの部分で貴重なご意見をいただいたので、知事をトップとしたエネルギー政策推進本部を活用し、庁内議論を深め、新たな施策に繋げていきたい。

次に、石橋製作所からご講演いただいたが、風力発電事業へ参入を果たされた社長のお話から、非常に強い思いを感じましたし、響灘に留まらず台湾というところまで見据えた大きな事業展開を考えたおられるということをお聞かせいただいた。こうした地域のエネルギー産業の育成・集積に対し行政が果たすべき役割をしっかりと考えてまいりたい。

討議において、まず地域電力については、県内でもみやま、北九州、田川、八女などで新電力会社が設立されている。課題もあるが、エネルギーの地産地消、地域活性化に繋がるような取組みは県として、今後も促進してまいりたい。

また、響灘のエネルギー産業拠点化について、石橋社長からもご指摘いただいたが、風力発電の関連部品は非常に大きく、重量があるということだった。北九州を中心とする産業はもともと重厚長大と言われた産業で、福岡県にはものづくりの技術の蓄積がある。そうした伝統や、グリーンアジア国際戦略総合特区を活用しながら、産業の更なる集積を図ってまいりたい。

最後にI・O・Tを活用したビジネスについて、太陽光発電設備の長期安定的な稼働に向けて、設備の遠隔監視システムの実証事業に取り組むことにしている。エネルギー分野でもI・O・Tを活用した取組みを支援し、産業育成・集積を図ってまいりたい。

4 座長総括コメント

- 本日、第20回福岡県地域エネルギー政策研究会を開催し「長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）を踏まえた今後の地方の取組み」として、「新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出」について議論を行った。
- 今回の研究会では、まず事務局から「これまでの経過」として、前回の議論の概要や研究会報告書のフォローアップについて、報告を受けた。
- 次に、資源エネルギー庁新エネルギー課の梶課長補佐から、「再生可能エネルギー政策の今後の展望」について、ご講演をいただいた。

講演では、「FIT制度からの自立」を見据えながら、再生可能エネルギーの最大限導入を実現するための、今後の政策課題などの情報をご教示いただいた。

今後の地方の取組みを考える上でも、貴重な情報をご提供いただくことが出来た。

- 次に、事務局から、「福岡県におけるエネルギー施策の取組状況と課題」について、報告を受けた。
- 次に、株式会社石橋製作所の石橋代表取締役から、「石橋製作所の風力発電増速機開発

への取組み」について、ご講演をいただいた。

講演では、これまでの取組みや将来の大きなビジネスチャンスの獲得に向けた展望をお示しいただくなど、福岡県でのエネルギー関連産業の育成・集積を考える上で、大変有益なお話をいただいた。

- 最後に、これらの講演・情報提供を基に、新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出に向けて、地方が果たすべき役割について委員間で討議を行った。
- 各委員からの積極的な意見・助言により、「長期エネルギー需給見通しを踏まえた今後の地方の取組み」として、新たなエネルギー関連産業の育成・集積による地域振興・雇用創出の方向性が示されたので、県をはじめ各主体におかれては、今後の取組みに活かしていただきたいと考えている。