

第13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26年11月21日（金曜日） 13時15分から17時25分まで
- (2) 場所：福岡県中小企業振興センター 2階 大ホールB

2 議題

- (1) 座長挨拶
- (2) 【講演】 電力システム改革と新たな送配電ネットワーク
(講師) 早稲田大学 理工学術院 横山隆一 教授
- (3) 【委員情報提供】 北九州市地域エネルギー拠点化推進事業
(講師) 北九州市 環境局 環境未来都市推進室 中本成美 室長
- (4) 【委員情報提供】 九州における再生可能エネルギーの現状と課題
(講師) 九州電力(株) 執行役員 経営企画本部
能見和司 副本部長 兼 部長
- (5) 【討議】 高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組み
- (6) 【事務局説明】 今後の議論の進め方
- (7) その他

3 会議の概要等

(1) 座長挨拶

- 第13回目となる今回の研究会では、「高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組み」について議論を行う。

高効率火力発電の普及については、昨年12月の第7回研究会で一度検討テーマとして取り上げたが、電力システム改革や新たなエネルギー基本計画の動向などを踏まえる必要があるため、本年度においても再度検討テーマとさせていただいた。

- また、今回の研究会では、高効率火力発電に加え、再生可能エネルギーの普及においても課題となっている、電力系統の送配電ネットワークについて検討を行いたいと考えている。

- 前半では、環境・エネルギーシステム研究の第一人者である早稲田大学の横山隆一教授から「電力システム改革と新たな送配電ネットワーク」について、中本委員代理（北九州市）から「北九州市地域エネルギー拠点化推進事業」の進捗状況について情報提供いただくこととなっている。

また、後半では、能見委員代理（九州電力）から「九州における再生可能エネルギーの現状と課題」について情報提供をいただいた上で、高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組みについて委員間で議論を行っていきたいと考えている。

- 本日も、それぞれの立場から、積極的かつ忌憚のない御意見をお願いしたい。

(2) 第12回研究会 議事要旨について

(事務局からの説明)

- 事務局から、「第12回研究会 議事要旨」の内容を説明。

(委員意見)

- 意見なし

(3) 【講演】電力システム改革と新たな送配電ネットワーク

(講師) 早稲田大学 理工学術院 横山 隆一 教授

ア. 電力システム改革の背景と基本方針

(電力システム改革の背景)

- 日本の電力自由化は2000年頃から実施されているが、外国では1980年頃から実施されている。
海外では、ガスコジェネと再生可能エネルギーによる発電電力を地域の電力会社に強制的に買い取らせる制度が導入され、卸発電レベルで自由化が始まった。
それが段々浸透して小売りレベルでも自由化され、1990年頃からは送電線のオープン・アクセスというものも出てきて、これがEU指令としてヨーロッパ全体に行き渡り、完全自由化に近い形となった。
- 日本のように発電・送電・配電と需要家までを一地域に持っている例は少なくなっており、日本、香港、北朝鮮くらいではないかと言われている。
- 電力自由化が進められた理由は、新保守主義ということで、全ての市場は自由でなければならないとした完全競争が進められたため。
当時は、通信・鉄道・金融などと同様、電力も独占で、地域に1つ電力会社があって参入は不可能であったが、これでは需要家にとって不利という議論の下、電力も自由化しなさいということになった。
国の根幹に関わるものを自由化するのはどうかとも思うが、このような流れがあった。
- このような形で、1990年から2000年頃にかけて段々と電力市場が変わってきて、新しく登場したのが電力プール市場(PX)。
電力プール市場では、「明日のこの時間にこれくらい電気を買いたい」という1日の需要曲線ができて、それに対して「うちはこの時間帯にいくらでどれくらいの量を売りたい」ということが積み上がっていき、その需給が合致するところの一番高い値段が、時間帯の値段として決定されることとなっている。
- 電力プール市場に対して、スケジューリング・コーディネーター(SC)が間にいて、数年にわたって値段を決めて契約するという相対契約の形もある。
- 現在は、リアルタイムに売買する電力プール市場と、相対契約の市場が共存するハイブリッド型市場が世界の主流となっている。
- 日本は、PPS(特定規模電気事業者, 新電力会社)の規模が少し大

きくなってきたが、電力取引全体の数%程度しかなく、市場規模はまだまだ小さすぎるのが現状。

- 日本でも電力自由化が進んできて、一般電気事業者(電力会社)の他、電力会社に電気を売る「卸電気事業者」「IPP(卸供給事業者)」や、「PPS(特定規模電気事業者, 新電力会社)」「特定電気事業者(特定の地域で電気を売る事業者)」「特定供給(相手を限定して電気を売る事業者)」など、様々な形態の電気事業が現れてきた。
- 一方で、50kW以上の自由化部門の電気代が1kWh当たり10円台後半であるのに対し、規制部門(家庭, 小規模オフィス・商店など)は非常に高く1kWh当たり25~30円位となっている。
一番儲かるところを電力会社が独占しているという意見もある。
- このため、新電力会社(PPS)からは、国に対し色々要望を出されている。

供給力確保(発電)については、「ベース電力が不足しているので、大きなところに供給できない」、「卸電力取引所の取引量が少ない」、「自治体などは競争入札になっていない」というような要望が出されている。

系統利用のルールについては、「同時同量は大変な制約」、「新電力会社の電気が余った場合には電力会社から補償がない(タダ)のに、足りない場合には高い値段で供給される」、「ネットワークを使う託送料が高い」というような要望が出ている。託送料がアメリカに比べると3倍くらい高いのは事実。

小売りのところでは、「サービスメニューが少ない」、さらには「家庭用など一番儲かる部分が自由化されていない」というような要望が出ている。

- これらの要望は、電力システム改革専門委員会で審議されており、その報告書を見ると、ほとんどが認められている。

(電力システム改革の目的と実施内容)

- 電力システム改革の目的は、「安定供給」「電気料金の抑制」「需要家の選択性を上げる」こと。
- 改革の3本柱は、「送電部門を広域的に運用することとし、北海道から九州まで監督するような機関(広域運用機関)を設置すること」「家庭を含めた電力小売りの全面自由化を行うこと」「発送電を法的に分離すること」とされている。
これを段階的に実施して、最終段階の発送電の法的分離については、2018年以降に実施されることとなっている。
- 広域運用機関が設置されれば、地域に閉じ込められていた電力の過不足分を融通できるとされているが、それだけで十分な融通はできない。
福島県から東京への送電線は900万kWくらい余っているが、それ以外の連系線が細く、広域運用機関が命令をしても電力を送ることができないということで、ネットワークの建設という問題が論議されるようになっていく。
- 小売りの全面自由化については、電力会社を自由に選択できるだけで

はなく、料金メニューについても選択の幅が広がるとされている。

ドイツなどでは、再生可能エネルギーで発電している会社であれば、グリーン電力ということで、電気代が2～3割高くても買ってくれる人がいる。

ほかにも、電気自動車とセットして別料金で売るとか、色々な料金メニューが設定される見込み。

- 発送電を法的分離するのは、ネットワークを使いやすくするため。
ただし、送電線、特に連系線をかなり補強しなければならない。
特に、風力が大量に導入されて、その電気を地域で使い切れない場合は、需要の多い地域に送らなければならないが、そこへつなぐ数十kmの送電線を誰が作るのか問題がある。
- 電力システム改革は、これまでも平成12年、16年、17年と三段階で行われてきており、段々と小売り自由化の範囲が広がっている。
最初の自由化の範囲は2万kW以上であったが、これが500kW以上となり、現在は50kW以上となっている。
- 小売りの自由化とともに、日本の電気料金は15%ぐらい下がっている。外国の場合は逆に上がる場合もあるが、日本の場合は自由化を段階的に進めているので、上手くいっている方だと思う。
ただし、この3年間は逆向きになってきたので、もう1段階の見直しを行わなければならないとも言われている。

イ. 電力安定供給のための電気事業者の新たな取り組み

- 電力システム改革が議論される一方で、電気事業連合会からは、やや反論を込めた意見が提出されている。
- その意見の一つは、震災直前は、全発電電力量に占める割合は、原子力発電が27%で、火力発電が50%位であった。その後、原子力発電がメンテナンスで段々と止まっていった、平成23年12月には火力発電が占める割合が約72%となっている。
これは、昔の石油危機の時と同じ状況で、エネルギーセキュリティ的に非常に弱い状況になっているということ。
- また、「お客さんをお願いして、省エネ・節電を進めている。」「再生可能エネルギーの導入も最大限加速させている。」「天然ガスへのシフトに加え、石炭をガス化・液化した上でCCSと組み合わせて使うなど、化石燃料のクリーン利用を行う。」「原子力への依存度も、できるだけ下げる。」というような意見を提出している。
- また、電力会社における更なる取組みとして、スマートメーターの整備も挙げられており、あと5～10年で導入が完了するとされている。
スマートメーターが導入されると、電力利用データをデータセンターに飛ばして、それをデータセンターで分析し、家庭ごとに情報を返して、タブレットなどで見るようになることができるとされている。
アメリカのスマートメーターは高度なコンピュータのような形になっているが、日本のスマートメーターは現在利用されているアナログメーターに極力近い形にスペックが落とされている。

また、スマートメーターの一番凄いところは、電気供給を遠隔操作でオンオフできるということ。例えば、電気料金を支払わないお客に対しては、遠隔操作で電気供給を切って、振込みが確認されたら、同じ遠隔操作で電気供給を再開することができるということで、大きなコスト削減になると言われている。

(電気事業者における再生可能エネルギー導入の取組み)

○ 電気事業連合会が意見を提出した際に、電気事業者自らも積極的に太陽光を導入するということを打ち出している。

○ 風力発電については、北海道に設置したいという希望者がたくさんいるが、道内の電力需要の3～4倍の発電設備が導入されても、道内で発電した電気は使い切れないのが現状。そのため、発電した電気を本州に送りたいということで、現状では60万kWしかない連系線の増強が進められている。

また、風力発電は、東北地方にもかなり導入される見込みであるが、ここでも発電した電気を使い切れないので、東京電力に送電することになっている。

風力発電の大量導入のためには、変動の皺を取る調整力の確保が必要となるが、東京に向かって常時たくさんの電気を送電した方が変動分を吸収しやすいということで、連系線を活用してエリア間の電力融通を増やすこととしている。

○ 風力発電については、陸上では制約が多く容量が2MW程度の発電設備しか導入できない。

一方、洋上では制約が少なく、5MWから10MWの発電設備も導入が可能となる。現在、福島復興の起爆剤にしようということで、洋上風力の大きなプロジェクトも進められている。福島沖では、10年間で、100万kW、ちょうど原子力1基分程度の洋上風力発電を導入しようという動きがある。

このように、電力会社は、これからは洋上風力発電の時代ということも打ち出している。

○ 再生可能エネルギーの積極的な受け入れにあたっては、その発電量が変動するため、需給調整が難しくなる。

そこで、電力会社では、再生可能エネルギーの発電量を予測した上で、出力の変動をバッテリーなどで抑制する次世代需給制御システムの開発・導入についても打ち出している。

○ 私は電力系統が専門であるが、ある程度は原子力発電が必要だと考えている。

CO₂の面から見ると、原子力発電は、太陽光発電などと並んで完全にゼロエミッションである。

また、日本はエネルギー自給率が世界一低いので、純国産のエネルギーを確保する必要がある。現状は、原子力発電を入れても、エネルギー自給率は17%程度しかない。

また、色々な議論はあるが、世界的に見ても原子力発電は安い。石油発電が10円台以上であるのに対して、原子力発電は6円以下。そうい

う意味でも原子力は大事。

電気事業者連合会も、原子力発電の稼働にあたっては、その安全性を確保する必要があるということで、緊急安全対策や世界トップレベルの安全性の確保を約束している。

- 電気事業者の考えは、これまでエネルギーセキュリティとエコノミーとエンバロメントの3Eであったが、これにセーフティ(S)が加えられた。

また、電気事業者の基本方針では、まず省エネルギーや再生可能エネルギーの導入が大事だとされており、そして原子力も大事だとされている。

これらにより、安くて安定的な電気を供給するという使命を果たしていきたいというのが、電気事業者の意見となっている。

ウ. 電力安定供給のためのエネルギー技術のパラダイムシフト

(エネルギー政策と電源構成)

- 我が国は水力が豊かであったため「水主火従」から発電事業がスタートした。

その後、水力発電を開発する場所がなくなると、石油火力発電が伸びて1973年には電源構成の73%を占めるようになった。

そのような時に、中東戦争が発生し石油危機になったので、石油火力発電を違うものに置き換えなければならないということで、技術が成熟してきた原子力を導入するようになった。

その後、原子力発電の導入量は増加していき、電源構成の30%を超えるまでになり、近年は「原子力を中心としたベストミックス」が構成されるようになった。安くて環境に優しく、調達が安定しているということで、原子力はエースの位置付けであった。

- このようなエネルギー政策の結果、日本のCO₂排出係数は1 kWhあたり400グラムと、フランス(原子力中心)やカナダ(水力中心)には及ばないものの、イタリアと同程度となっている。
- 日本やイタリアは全く資源がないため、環境に優しく安くて調達が安定した燃料を4つ程度組み合わせ、ジェネレーションミックスを構成している。
- 燃料別で見たとき、日本などが取り組んでいるLNG、コンバインドサイクルは非常に重要。
- CO₂排出係数が悪い国では、石炭の利用が多い。
これからは、石炭を生焚きするのではなく、クリーンコール技術ということでガス化・液化して利用し、出てきたCO₂を元に戻すCCSなどを組み合わせ、石炭を活用していく必要がある。
- 原子力発電については、震災前はメンテナンスで10基が止まっていたが、震災の影響による緊急停止やメンテナンスに伴って稼働が停止していき、現在は54基全部が稼働を停止している。
また、14基が建設中・着工準備中であったが、これらの建設・着工準備も止まっている。

(新たなエネルギー社会インフラの構築)

- 震災の前のエネルギー政策は「低炭素化社会」が目的であったので、供給サイドでは、原子力発電をどんどん作って、再生可能エネルギーも導入する。また、再生可能エネルギーの出力は変動するのでバッテリーを導入する。
需要サイドでは、効率が良いヒートポンプやエコキュートを入れる。さらには、電気自動車を導入する。電気だけでなく熱も貯蔵して有効利用する。
このような形で、次世代のエネルギーネットワークを作ろうと考えられていたが、切り札となる原子力発電が失われた。
- 老朽化した発電所に鞭を入れて動かすことで、やっと震災から3年目の夏を乗り切ったということであるが、これからどうするのかを考えなければいけない。
省エネルギーを3年間やり続けてきたが、これからはエネルギーを創ること、エネルギーを貯めること、熱エネルギーを上手く使うことを考えなければならない。
従来のような大規模供給も重要であるが、それを補完するような分散型ネットワークを新たな社会インフラとして構築する必要がある。
- 再生可能エネルギーを持ち上げる意見も多いが、現時点では天然ガスを利用せざるを得ない。大規模な天然ガス発電所を巡る動きも始まっているが、もう少し小さいガスコンバインドサイクルやガスエンジンの動きも出ている。
また、IGCC（石炭ガス化複合発電）のように石炭をガス化して天然ガスと同等のきれいなものにして使う発電技術、少しコストは高いが燃料電池などの動きもある。
このようなクリーンエネルギー技術が重要となっている。
- 再生可能エネルギーは出力が変動するため、どうしてもバッテリーが必要になるが、政府は「電気自動車を活用してください」と言っている。
日産リーフであれば24kWhの蓄電が可能なので、これを活用すれば、停電時でも一般家庭に2日間電気を供給できる。
このような技術を使えば、災害にも強くなれる。

(震災後の社会ニーズの動き)

- 震災後の社会的ニーズの中心は「節電」と「ピークシフト」であったが、これは定着して大体15%くらいは減らせることが分かった。
- この他に、政府は、災害に強いスマートコミュニティの構築を強調している。

エ. 再生可能エネルギー導入のための次世代電力ネットワーク

(再生可能エネルギーについて)

- 再生可能エネルギーは、それぞれ欠点を有している。
太陽光は、コストが高い。
風力は、設備面では商業ベースに乗っているが、反対が多い。

バイオマスは、それを収集するのにお金がかかる。
地熱は、近隣の温泉の出が悪くなるのではないかと反対されている。
マイクロ水力は、原子力発電所5基分くらいの可能性があるが、水利権の制約がある。

海洋エネルギーにも可能性があるが、漁業権の問題がある。

- このように、再生可能エネルギーにスムーズにいくものは1つもなく、なかなか普及が進まなかったが、いよいよ政府の方針で導入が進められることとなった。
- よく出てくる話であるが、太陽光発電の出力は天候により変動するので、電圧の問題や周波数変動の問題が出てくる。
これまでは、この調整を全部電力会社にやらせていたが、政府では、これを電力需給両面で調整しようとしており、そのための技術として注目されているのが「次世代電力ネットワーク」である。
- 米国では、オバマ大統領は、電力ネットワークはそのままにして、そこにICTを張り巡らし、グリッドを賢く使うというスマートグリッド構想を打ち出しているが、電力系統自体がスマート化されて良くなったという話は、まだほとんど聞いていない。
需要家側では無停電になる、電力品質が向上する、経費が削減されるなどのメリットがあると言われていたが、電力会社（供給側）のメリットが見えていないのが現状。
- 一時、スマートグリッドが世界的なブームとなったが、電力会社はスマートグリッドにあまり興味はない。スマートメーター等に設備投資をしてお客さんに情報提供すると、お客さんは節電するので、売上げが減る。これは電力会社にとってありがたくないこと。
また、マイクログリッドについても、地産地消型の再生可能エネルギーが入ってくると、電力会社には困った時のバックアップだけをお願いされるので、正直、迷惑な話になる。
このような背景もあって、この2つはあまり浸透していない。

(次世代電力供給グリッドの開発方向)

- これからは、地域間の電力融通が重要。
外国であれば、国際間の電力融通ということになるが、その極端なものが、スーパーグリッドと言われるもの。
ヨーロッパのスーパーグリッド構想はすでに始まっていて、風力エネルギー協会における構想や、サハラ砂漠の太陽熱で発電した電気を欧州まで送電するデザートテック計画なども動き始めている。
日本にもスーパーグリッド構想があるが、国際的に難しい問題もあって、ほとんど相手にされていないのが現状。
- また、電力だけでなく、交通や他の分野も対象にしたスマートコミュニティも重要。
スマートコミュニティでは、社会インフラをスマート化して、電力インフラだけではなく、熱や廃棄物処理、交通などを取りまとめて扱うことになる。

- さらに、災害に強くて地域主導による自立型ネットワークの構築ということで、ある程度小さい規模でクラスターを形成していくことも重要。

オ. 災害に強く地域主導型のエネルギー供給インフラストラクチャー ～クラスター拡張型スマートグリッドの構築～

- 電力需給を自立させる最小単位はスマートハウスになるが、太陽光発電では昼間しか発電されないので、どうしてもバッテリーが必要となる。バッテリーのコストは高いということもあって、政府は電気自動車を使ったらどうかと言っているがこれも高価。
- そうであれば、地域内でネットワークを組んで、電気を融通すればよいことになる。
現在は、規制があって電力融通はできないが、規制緩和の方向にある。
- このように、一つの塊（クラスター）を作れば、設備がより有効活用できる。
これを拡張して考えているのが、4地域実証の一つとして実施されている横浜プロジェクト。地域をいくつか分割して独自のネットワークを作って、それを上位から制御し過不足を融通し合うことで、電力需給を最適化しようとしている。
- この地方版についても、我々は既に実証試験を行っており、モノは完成している。
この手法自体は、送電線を設置しにくい僻地などの無電化地域や離島向けに提案してきたものであるが、最近は「災害に強い」ということで、新聞社などがよく取材に来る。
- 地方自治体に求められるのは、やはりライフラインの確保であり、災害時等においても、照明と飲料水、通信を確保するだけの電気が必要。
また、これを達成するためには、再生可能エネルギーやガスエンジン、蓄電池の適正配置により、環境性に優れ、災害にも強いクラスター型ネットワークを構築することが必要。
- このクラスター型ネットワークを、まずは国内で展開して、海外の無電化地域などに広げたいと考えている。
- 環境省においては、復興地域（東北地方）でのスマートコミュニティ構築を支援しているが、再生可能エネルギーを復興の起爆剤とし、あわせて防災力の強化を狙うということであれば、このクラスター型ネットワークが必要となると考えている。
- 滋賀県では、クラスター型ネットワークを構築し、電力会社において停電が発生した場合にも、飲み水と通信を確保できるだけの電力供給を確保するという構想の、「琵琶湖スマートコモンズ」の開発が既に開始されている。

カ. まとめ

- 電力供給の信頼性は、十分な供給力の確保（アデカシー）と、何かあった時にうまく切り抜ける（セキュリティ）という2つの概念から成り立つ。

- 電力システム改革後は、電力ネットワークと発電が切り離されるため、今まで電力会社が行ってきた発電と送電の一体形成が困難となる。
 そうなると、発電会社は儲かるのでどんどん発電所を立地するかもしれないが、電力ネットワークの整備はなかなか難しくなる。
 電力ネットワークの整備については、広域運用機関が提言していくこととなっているが、結局、そのコストを電力需要家が支払うことに留意が必要。
- 再生可能エネルギーの導入にあたっては、その導入に必要となる送電網の整備を、再生可能エネルギー発電事業者が費用負担して行うこととされているが、今後、この送電網の整備を特定目的会社のような形で行うケースも増えてくるのではないかと。
 また、積極的に再生可能エネルギーを導入したいということであれば、地方自治体が国からお金を取ってくる、あるいはエネルギー事業者、ディベロッパーと協力することも必要ではないかと。

（委員質問・意見） ※以下のような質疑応答があった。 ※「○」は委員質問・意見、「→」は講師回答

- 不安定な再生可能エネルギーの大量導入のためには、ネットワークの強靭化、バッテリー、揚水発電、エネルギーマネジメントシステム、調整電源などが有効であるという話があったが、これ以外にも水素で蓄電するという方式も考えられないか。
 → 水素は理想の形であるが、コスト的にも、まだまだ先の技術ではないか。
 再生可能エネルギーの大量導入に対する一つの対策として有効なことは、出力特性が異なる再生可能エネルギーを組み合わせること。
 また、地域で電力需要を創り出すことも有効な対策の一つ。
- ネットワークの強靭化を図った場合に、不安定な再生可能エネルギーを最大でどの程度導入することが可能と考えているか。
 → 電力システムの運用面からすると5%程度が良いが、ネットワークの末端部分を少し強化する、あるいは蓄電池や調整電源を少し増設すれば、10～15%程度までは大丈夫ではないか。
 電力会社の目的は、すべての需要家に安定した良質な電気を送ることであって、再生可能エネルギー電気を買うことではないので、その程度が妥当ではないか。
- ガスエンジンという言葉が何度か出てきたが、これはどのような位置付けか。
 → クラスタや地域内の電力品質の確保のためには、バッテリー等のパワーエレクトロニクスが用いられているが、ここに回転体（ガスエンジン）が存在すると、その慣性力によって、電圧と周波数を保持する力が増す。
 回転体として、離島などの場合はガスエンジンやディーゼルエンジン、都市の場合はコジェネなどを導入することも大事。
- クラスタの規模として、どの程度が最適か。

- インバーターを一番安くする観点で言うと、100kWオーダーで、大体30～50軒程度が最適。
30～50軒であれば、効果検証なども容易となる。
- 復興地域におけるスマートコミュニティ構築支援事業において、電力会社との協力関係は構築できているか。
 - 災害復興ということもあって、積極的に参画いただいている。
既存の電力網に手を加えることはできないが、自立したネットワークを構築して、それを既存の電力網に連系することは構わないと言われている
- スマートコミュニティ構築支援事業では、FS調査の時点で、コスト削減のポテンシャルや経済性も評価しているのか。
 - 採算性も評価項目になっていて、その結果は大体儲かるということになっている。
ただし、現実はなかなかその通りには進まず、ほとんどのプロジェクトはFS調査でストップしている。

(4)【委員情報提供】北九州市地域エネルギー拠点化推進事業

(講師)北九州市 環境局 環境未来都市推進室 中本成美 室長

ア. 北九州市地域エネルギー拠点化推進事業の概要

- 北九州市地域エネルギー拠点化推進事業については、昨年12月の第7回研究会で一度情報提供をしているので、その後の進捗状況を中心に御説明させていただく。
- 東日本大震災以降、行政としてもエネルギー供給にある程度の責任を持たなければならないと考え、北九州市の新成長戦略の1つとして取り組みを行っている。
- 北九州市には、エネルギーに関する2つのポテンシャルがある。
1つは、再生可能エネルギーや高効率火力発電の立地ポテンシャル。
風況が良く、大規模石炭輸入基地やLNG輸入基地も所在する上、発電に適した広大な土地もある。
もう1つは需要側のポテンシャル。前回御説明したスマートコミュニティ実証事業に取り組んでおり、街中でのエネルギーマネジメントに関するノウハウがある。
- これらのポテンシャルを有効に使えるば、エネルギーの拠点化が進むのではないかと考え、関係者と議論を重ねてきた。
その結果、安定・安価で低炭素なエネルギーの供給手段として、供給側では「既存のごみ発電の活用」「新規発電所の立地促進」、需要側では「スマートコミュニティの成果を活用したエネルギーマネジメント」により、地域のエネルギー拠点化を進めていくこととした。
- ごみ発電は既存のため、現在、「洋上風力発電や高効率火力発電の立地促進」「エネルギーマネジメントを行う地域エネルギー会社の検討」を2つの柱として取り組みを進めている。

イ. 北九州市地域エネルギー推進会議

- 事業実現に向け、「北九州市地域エネルギー推進会議」を設置し、その下に「洋上風力発電立地検討部会」「火力発電立地検討部会」を設け、関係者からお知恵をいただいた。
- 北九州市地域エネルギー推進会議は、昨年度3回開催し、「北九州市の取組みが試金石になるのではないか」、「他地域のモデルにもなるので頑張してほしい」との意見をいただいた。

(洋上風力発電立地検討部会)

- 「洋上風力発電立地検討部会」では2月末まで検討を行い、その結果、洋上風力発電のポテンシャルが高いエリアがかなり存在するということが分かった。
- 着床式について簡易検討を行った結果では、理論上、7MW×70基で約50万kW分は設置できるのではないかと結論を得ている。

(火力発電立地検討部会)

- 「火力発電立地検討部会」には、事業主体となり得る事業者にも参画いただいた。
参画いただいた事業者からは、「こんなに協力してくれる自治体は他にないので頑張りたい」といった、決意表明にも似た御意見もいただいた。
- 北九州市としては、火力発電事業に最大限のバックアップをしたいと考えており、地域関係者との調整や用地の調整、取水・排水位置の調整、燃料調達の調整などをお手伝いさせてください。是非、北九州市に火力発電を立地してくださいといった、セールスに似たことをやっている。
- 資源エネルギー庁が、PPS（特定規模電気事業者、新電力会社）に対し、電源確保の検討・着手状況についてアンケートを行ったところ、再生可能エネルギー・IPP（卸供給事業者）などからの調達のほか、新規発電設備、特に火力発電設備の設置という回答もかなりあった。
北九州市では、火力発電設備の設置は現実性が高いと判断しており、現在、誘致等に動いている。

(地域エネルギー会社の検討)

- 電力を供給する「地域エネルギー会社」の検討にあたって、市内需要家にアンケートやヒアリングを行った。
その結果、約8割の需要家の方が、地域エネルギー会社からの電力購入に興味があるとしており、仮に電力購入単価が5%安価になれば6割以上の事業者が購入を検討するとしている。
また、条件さえ整えば、ピークカットやピークシフトに協力できるという事業者も少なくはないという結果になっている。
電力購入の実態としては、2012年時点において、15円/kWh以上で電力を購入している市内需要家は、契約電力ベースで約3万kW存在するという結果になっている。

- 実際には、この結果どおりにはならないと思うが、このアンケート・ヒアリング調査により、地域内の電力ニーズに関する状況は整理できたと考えている。
- 地域エネルギー会社の事業目的は、安定・安価な電力源により、市内に安価に供給するということ。また、節電すれば節電するほど得になるようなサービスの仕組みを提供すること。
本来であれば、このような事業をPPS（特定規模電気事業者，新電力会社）に実施していただきたいが、時間がかかるかもしれないし、北九州市内を中心に事業を実施いただけるとも分からないので、北九州市に特化した地域エネルギー会社を設立する考えに至った。
- 地域エネルギー会社の事業は、3つのステップで取り組むこととしている。
まず、ステップ1では、既存のごみ発電の活用。市内にごみ焼却場が3ヶ所あって、そこで約1万kWの売電を行っているので、それを地域エネルギー会社で購入して、市内の小中学校や体育館などの公共施設に売電しようと考えている。
まずは公共施設で練習しようと考えている。
次のステップ2では、現在誘致している中小規模の火力発電所や洋上風力から電気を購入して、市内需要家に売電することを考えている。
最後のステップ3では、大規模発電所から数十万kWの電気を購入して市内需要家に売電しようと考えているが、これは非常に大きな話で、オール九州で長期的に検討する必要があると考えている。
- 現在誘致している火力発電や洋上風力発電において発電した電気を、地域エネルギー会社で全量購入しようとは考えていない。
一部だけを地域エネルギー会社で購入して、市内需要家に安定供給したいと考えている。
- 北九州市地域エネルギー拠点化推進事業では、発電所誘致の短期目標として、中規模火力発電30万kW程度、洋上風力50万kW程度の規模を考えている。
短期目標と言いつつもステップ2の取組みになるが、現在、それに向かって勉強しているところ。

ウ. 発電所の立地動向（響灘地区）

- 北九州市響灘地区には、既に火力発電所を立地しようという動きがある。
- まず、オリックスで11万kW規模の火力発電所が計画されており、昨年9月から、市条例に基づく環境アセスメント手続きが開始されている。
計画用地は北九州市港湾空港局の所有で、土地の払下げについて、今後、具体的な検討が行われる見込み。
- 次に、西部ガスで最大160万kW規模の天然ガス発電所が計画されており、本年3月から、環境影響評価法に基づく環境アセスメントの手

続きが開始されている。

- 最後に、特別目的会社（響灘火力発電所）で11万kW規模の火力発電所が計画されており、市条例に基づく環境アセスメント手続きが開始されている。この事業は、環境アセスメントの計画段階配慮書に係る縦覧が、先日終了した段階。

計画用地は5ヘクタール程度で、現在は国の所有であるが、これを払下げってもらう予定。

響灘火力発電所には、市の設立する地域エネルギー会社に、発電した電気の一部を売電いただけないかお願いをしている。

- オリックス、響灘火力発電所の計画する火力発電所では、バイオマスを混焼する予定と聞いており、バイオマス分はFITの対象になる見込み。

エ. 補足

- 発電所の建設にあたっては、市民の理解が不可欠。
特に火力発電所については、「CO₂がいっぱい出るのではないか」という声もある。

- そこで、「電力とはこういうものです」「なぜこういう電力が必要なのか」「電力を安定的に供給するのはこんなに大変なんです」といったことを市民にわかりやすく理解してもらうための冊子を作り、市内の会合などに直接出向いて説明を行っている。

- 北九州市は工業都市なので、火力発電所で発電するだけでなく、火力発電所から出た廃熱を近隣の工場に送って熱供給をする、あるいは発電所で発生した石炭灰は他の工場に渡して製品の原料にしてもらうことも可能。

このような融通も加味することで、トータルで環境にやさしい火力発電所の誘致を目指している。

（委員質問・意見） ※以下のような質疑応答があった。 ※「○」は委員等質問・意見、「→」は講師回答

- 洋上風力発電について、事業主体は誰を想定しているのか。また、採算性は見込まれるのか。

→ 発電事業については、市は誘致の立場であり、民間事業者に全てお任せしている。

洋上風力発電についても、具体的にまとまったものはないが、いくつかの企業から引き合いがきている。

- 事業目的として「低炭素で安定・安価なエネルギーを供給する」とあるが、安価の比較対象は何か。

→ 地域エネルギー会社の売電先としては、最初は公共施設からスタートして、その後は小規模な町工場を想定している。

小規模な事業者は、技術はあるが、規模が小さく割高な電力料金を払っているため、このような事業者により安価な電気を供給することを想定している。

- 一つの燃料をベースにした発電の場合、燃料価格の変動リスクがある。一方で、再生可能エネルギーのFIT制度は、経済性のリスクを電力需要家が全部受け持つ制度設計になっており、そのことによる歪みも生じている。
将来の燃料価格の変動リスクを誰が受け持つ仕組みが適切なのかは、複雑な連立方程式を解いていかなければならない。

(5)【委員情報提供】九州における再生可能エネルギーの現状と課題

(講師)九州電力(株) 執行役員 経営企画本部 能見和司 副本部長 兼 部長

ア. はじめに

- 本日は、再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込みの回答保留に至った経緯等を報告させていただく。
- 電力会社は、需要家に安定して電気をお届けするという大前提の下で、再生可能エネルギーを最大限導入することとしている。
- 今回の回答保留は、この大前提が脅かされかねない事態に陥っているための措置。
安定供給を前提として、再生可能エネルギーを最大限どの程度受入れ可能か、急いで検討を行っている。
- 現時点において、九州電力管内で稼働している太陽光発電は約400万kW弱。
これが設備稼働率13%で発電したとすると、年間約50億kWhの発電量となる。これは九州電力の年間販売電力量の約6%に相当する。
また、太陽光発電に加え、その他の再生可能エネルギー（風力発電、地熱発電、水力発電、バイオマス発電）を全部含めると、九州電力の年間販売電力量の約15%に相当する。これは全国でもかなり多い方。

イ. 再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込みの回答保留の経緯

- 九州電力では、本年9月24日に「九州本土の再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込みの回答保留」を公表した。
その後、10月21日に、50kW未満のいわゆる低圧の接続申込みについて、一部回答を再開させていただいた。
なお、10kW未満の住宅用太陽光発電は、今回の回答保留の対象から除外している。
また、「太陽光発電・風力発電への蓄電池の併設」や「バイオマス発電・地熱発電・水力発電などで出力調整を許容」するなど、昼間に電力を系統へ流さない方策を御提案いただく場合は、回答保留期間中であっても、個別に協議をさせていただくこととしている。
- 本年9月30日には、北海道電力、東北電力、四国電力、沖縄電力の4社においても、同様の回答保留について公表が行われた。
また、10月22日には、北陸電力が太陽光発電設備の系統連系状況を公表し、中国電力も再生可能エネルギー申込状況を公表した。
- 回答保留を行った5社、並びに北陸電力・中国電力では、再生可能エネルギーの導入がかなり進んできており、詳細な技術的検討が必要な段

階に入ってきたということ。

ウ. 九州電力管内における太陽光発電・風力発電の接続申込み状況

- 九州電力管内における、平成26年5月末時点の太陽光発電・風力発電の認定設備容量は1,787万kWとなっており、九州電力管内の夏場の最大電力1,600万kWを1割程度上回る状況。

地域別に認定設備容量を見ると、全国の約4分の1を、九州電力管内が占める状況。

また、実際の接続状況も、太陽光発電が全国の20%、風力発電が全国の16%を占める状況。

- 太陽光発電の接続契約については、本年3月（昨年度末）の1か月間で、これまでの1年分に相当する7.2万件、283万kWの申込みがあった。

これは、FITの調達価格の値下げに加え、平成26年度から低圧敷地分割に係る設備認定が中止されたことも影響したと考えられる。

なお、低圧敷地分割とは、本来、高圧・特別高圧で系統連系すべき規模の太陽光発電設備を、49kW以下に細かく敷地分割して、低圧で系統連系しようとするケースのこと。

- 本年7月末段階で「接続済み分」と「接続契約申込み分」を合算すると、既に太陽光発電・風力発電の容量は約1,260万kWに達している。

これは、電気の使用が少ない春や秋の昼間の電力使用量（約800万kW）の1.5倍を超える規模。

- 電力を安定的に供給するためには、需要と供給を常時一致させる必要がある。

太陽光発電の出力（供給）が、電気の使用量（需要）を上回った場合、電力の安定供給は困難になる。

- また、太陽光発電は、①夜間に発電できない、②昼間であっても天気が晴れから雨に急変すると出力が急激に下がる、③雨の日は発電出力が不足するなどの問題があって、太陽光発電だけで電力の安定供給は維持できない。

このような場合は、太陽光発電以外の電源によって発電電力を調整し、電力の安定供給を維持する必要がある。

エ. 再生可能エネルギーの接続可能量の検討状況

- 今回、電力の安定供給を前提にした上で、技術的に再生可能エネルギーをどこまで受け入れることが可能か見極めるため、接続申込みに対する回答を一旦保留させていただいた。

- 国においては、当社を含む電力5社（九州電力、北海道電力、東北電力、四国電力、沖縄電力）が再エネの回答保留を発表したことを受けて、本年9月30日に開催された「新エネルギー小委員会」において、接続可能量の検証や接続可能量の拡大方策について審議を行うための系統WGを小委員会の下に設置することを決定した。

- 第1回系統WGについては、10月16日に開催され、電力会社5社も参加し、再生可能エネルギー接続可能量の算定方法の基本的な考え方について審議が行われた。

また、第2回系統WGについては、10月30日に開催され、北陸電力・中国電力も加えた電力7社も参加し、再生可能エネルギー接続可能量の具体的算定方法の考え方について審議が行われた。

第3回系統WGについては日時が未定であるが、12月中に開催される見込み。第3回WGでは、審議された算定方法に基づき各電力会社が算出した接続可能量の検証が行われるとともに、接続可能量の拡大方策オプションについて整理が行われる予定。

- 接続可能量の算定に盛り込む方策としては、
 - ① 時間帯によって出力調整が可能な貯水池式・調整池式水力発電は、昼間帯になるべく発電を回避して出力を抑制
 - ② 需給調整に必要な分を除いて、火力発電所の出力を極力抑制
 - ③ 昼間に揚水発電の水を汲み上げて、再生可能エネルギーの余剰電力を吸収
 - ④ ①～③の対策を講じた場合においても、さらに出力抑制が必要になる場合は、30日間を上限として500kW以上の太陽光発電・風力発電の出力抑制
 - ⑤ 追加オプションとして、再生可能エネルギーの出力抑制日数の拡大、地域間連系線（関門連系線）の活用を検討を考えている。
- 九州電力においては、このような方策を踏まえながら、現在、再生可能エネルギーの接続可能量を極力拡大するための検討を行っている。

（委員質問・意見） ※以下のような質疑応答があった。 ※「○」は委員等質問・意見、「→」は講師回答

- 固定価格買取制度で導入される再生可能エネルギーのために、自社の水力発電の出力調整を行うことに議論はないのか。
 - 再生可能エネルギーの発電ピーク時間帯を外して運用するということであり、経済的運用の範囲と考えている。
- 償却済みの水力発電は発電コストが低いと思うが、固定価格買取制度の再生可能エネルギーを優先して受け入れると、総発電コストが増加するのではないか。
 - 現時点では、技術的にどこまで受け入れることが可能かの検証を行っており、経済性は考慮していない。
再生可能エネルギーの最大限の導入と、エネルギーコストをどのように考えるかは、国家としての議論を行わなければならないと考えている。日本全国で上手く調整できるようにルールを作っていかなければならないが、技術面だけでなく経済性も考慮するとなると、非常に複雑な連立方程式になると思う。
ただし、太陽光発電や風力発電については、一旦設備が導入されれば燃料費はタダなので、運転開始した太陽光発電設備を止め

るということは、国家的な損失、再生可能エネルギーの無駄使いと考えている。

- 接続申込みが急激に増加している反面、実際の導入容量は横ばい傾向に見える。

固定価格買取制度の権利だけを保有して、設置をしていない滞留案件は多いのか。

→ 日本全体の太陽光発電設備の施工能力は、年間700～800万kWが上限と言われている。

現時点において、全国の認定設備容量は7,000万kW以上あるので、単純に考えると、設備導入に10年を要する計算。

固定価格買取制度の認定容量は、九州電力管内が全国の4分の1なので、単純に計算すると、月あたり15万kW（年180万kW）が施工能力の限界になる。

実際に、九州電力管内では、太陽光発電が毎月10～15万kWずつ増加しているため、滞留案件もあると思うが、施工能力の問題が大きいと考えている。

- 権利を転売するカラ取りが問題となっているので、そういうケースを除いて、新規導入の枠を確保していかなければならない。

→ さらに言えば、太陽光発電に集中するのではなく、より安定的でベースロード電源にもなりうる地熱発電、水力発電、バイオマス発電などを導入していきたいという気持ちもある。

(6)【討議】高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組み

(事務局からの説明)

- 事務局から、今回の検討テーマである「高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組み」について、①検討の方向性、②検討課題、③これまでの研究会における議論、④エネルギー基本計画における位置付け、④環境アセスメント手続き、⑤政府の主な支援制度を説明。

- 検討課題として、事務局から以下を提示。

① 地方のエネルギー政策として、高効率火力発電の普及促進をどのように位置づけるべきか。

② 効率的で、環境面にも優れた高効率火力発電の普及を促進するため、どのような環境整備が必要か。

(委員等意見) ※以下のような質疑応答があった。※「○」「→」は委員等質問・意見・回答

- 研究会の検討テーマである「高効率火力発電の普及」とは、どのような意味か。

→ 地域のためには、電力の安定供給の確保が重要であり、その上で環境に優しく安価な電源を確保していく必要があると考えている。

そのための電源立地を進めていくために、地方として何をすべきかが今回の検討テーマ。

- IGCC（石炭ガス化発電）と、世界最高効率の電源開発・磯子火力発電所を比較した場合、CO₂削減効果はどの程度あるのか。
 - 送電端の発電効率で、磯子火力発電所は41%程度、研究開発中のIGCC（1,500℃級）は46%程度。
 - この数値から考えると、10数%のCO₂削減効果が見込まれる。
- 大規模な高効率火力発電については、用地面・インフラ面などで、適地が限定される。一方で、小規模・中規模の火力発電所であれば選択肢の幅も広がる。
 - その際、行政から「送電網の状況」や「冷却水として大量に必要となる工業用水の余力」などの情報を提供することも、小規模・中規模の高効率火力発電所に対する支援になるのではないか。
- 新しい高効率火力発電所の立地にあたっては、系統連系の問題がある。
 - 電力システム改革が進む中で、広域的な電力システムの整備、さらには地域内における電力システムの整備について考えていかなければならない。
 - このことは、県というよりも国の話になるので、国に対ししっかりと政策提言していくことが重要。
- 高効率火力発電の普及促進にあたっては、発送電分離など電力システム改革の今後の動向を、引き続き注視することも必要ではないか。
- 県内に立地した火力発電所から県内に電力が供給されるとは限らないが、一方で、火力発電所からは法人事業税（収入課税）が県に納税される。
 - 高効率火力発電の立地促進をエネルギー政策と結びつけるため、例えば、この税収を特定財源化して、コジェネや燃料電池の導入補助、大規模な再生可能エネルギー発電設備のための送電線整備などに活用してはどうか。
- 電力系統の利用において、託送制度がある。
 - この託送制度において、自社消費分を逆潮分として認める「みなし逆潮流」などが可能となれば、自家発電の維持・有効活用が促進されるのではないか。

（7）【事務局説明】今後の議論の進め方

- 事務局から、
 - ① 次回研究会は1月下旬に開催し、議論の取りまとめに向け、補足事項に関し外部講師から講演をいただくとともに、これまでの研究成果等を踏まえた総括議論を行うこと
 - ② 総括議論については、委員間で忌憚のない意見交換を行うため、非公開で実施すること
 - ③ 次回研究会の議論を踏まえ、最終的な意見調整を行った上で、年度内に研究会としての報告・提言を取りまとめ、県に対し提出すること
 を提案し、委員から了承を得た。

4 日下座長 総括コメント

- 本日、第13回福岡県地域エネルギー政策研究会を開催し、「高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組み」について議論を行った。
- 今回の研究会では、まず、環境・エネルギーシステム研究の第一人者である早稲田大学の横山隆一教授から「電力システム改革と新たな送配電ネットワーク」と題し、電力システム改革の基本方針やその課題、次世代電力ネットワークのあるべき方向性などを、国内外の事例も交えながら、詳細かつ丁寧に御教示いただいた。
高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組みを議論するための土台となる貴重な情報を御提供いただけたと、横山教授には深く感謝している。
- 次に、中本成美委員代理（北九州市）から、昨年12月の第7回研究会において情報提供いただいた「北九州市地域エネルギー拠点化推進事業」のその後の進捗状況として、洋上風力発電・高効率火力発電の立地促進、地域エネルギー会社の設立に向けた検討状況などを報告いただいた。
- 次に、能見和司委員代理（九州電力）から、電力系統の送配電ネットワークに関連する話題として、「九州における再生可能エネルギーの現状と課題」と題し、再生可能エネルギーの大量導入により顕在化した系統連系問題に関する詳細情報に加え、接続可能量の拡大方策等に係る検討状況などを情報提供いただいた。
- 最後に、これらの講演・情報提供を基に、①地方のエネルギー政策として、高効率火力発電の普及促進をどのように位置づけるべきか、②効率的で、環境面にも優れた高効率火力発電の普及を促進するため、どのような環境整備が必要かなどについて、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、「高効率火力発電の普及に向けた地方の役割や取組み」が明確になったので、今後の報告・提言に反映させていきたいと考えている。
- なお、次回の研究会は平成27年1月頃に開催し、これまでの研究成果等を踏まえた「総括議論」を行うこととしている。
研究会においては、年度末を目途に、安定的なエネルギー・電力需給を確保するために地方が担うべき役割や取組みに関する提言等を取りまとめ、県に対し報告を行いたいと考えている。