

有識者ヒアリング記録

I ヒアリング概要

日本および海外における再生可能エネルギーに関する政策の動向や、技術、導入状況等を調査するため、9名の企業・関係団体等の有識者に対し、2013年10月11日～2013年11月28日にヒアリング調査を実施した。

ヒアリング先の選定においては、次の点に留意した。

- ・本調査報告書は、広範な読者を想定していることから、高度に専門的な技術・開発動向ではなく、主として再生可能エネルギーの普及にかかわる動向・取組みを調査することに重点を置く。
- ・調査委員会において、専門的な観点から別途有識者ヒアリングを行うことが望ましいとされた太陽熱、地熱、バイオマス、小水力といった再生可能エネルギー種および実際に事業を行っている企業・団体を中心に、その現状や課題等を聴取する。

II ヒアリング先

No.	ヒアリング先	概略
1	おひさま進歩エネルギー株式会社	長野県飯田市周辺で市民出資による太陽光パネル設置事業を展開
2	スマートシティ企画株式会社	次世代環境都市（スマートシティ）の実現・普及に向けた取組み・事業を展開
3	一般社団法人ソーラーシステム振興協会	太陽熱利用の普及に向けて、広報事業、実態調査、技術展開事業を実施
4	中部電力株式会社	電気事業およびその附帯事業、蓄熱受託事業、分散型エネルギー事業等を展開。国内では、水力、太陽光、バイオマス、風力発電を実施
5	月島機械株式会社	産業機械及び装置の設計・製作等を手がけ、バイオマス関連として下水汚泥事業、バイオマスエタノール事業等を展開
6	那須野ヶ原土地改良区連合	栃木県那須野ヶ原地区において、農業用水路維持管理等を行っている団体。小水力発電をはじめとする再生可能エネルギー事業に取り組む
7	株式会社 ユーラスエナジーホールディングス	日本、欧州、米国、韓国、オーストラリアなど世界8か国において、風力および太陽光発電事業を展開
8	湯沢地熱株式会社	秋田県湯沢市山葵沢地域において、地熱調査・事業化検討を推進
9	横浜市 温暖化対策統括本部 プロジェクト推進課	横浜スマートシティプロジェクト（YSCP）を推進

※ヒアリング先団体名による50音順。所属および職位は、ヒアリング調査実施時のもの。

Ⅲ ヒアリング結果

1 おひさま進歩エネルギー株式会社

実施日時	2013年11月26日（火）14：30～16：15
有識者名	代表取締役社長 原 亮弘 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 小林 賢司

(1) 事業について

(i) 事業概要

(a) 事業開始の経緯

- ・長野県飯田市は、1996年の「第4次基本構想・基本計画」で「環境文化都市」宣言を行った。太陽光発電への利子補給やごみ収集の有料化などが行われたほか、市民の環境意識を高める活動も行われた。こうした流れの中で、「市民にも何かできることがあるのではないか」、「市民も何かしなければならぬのではないか」という声が高まり、2004年2月に「NPO法人南信州おひさま進歩」が設立された。温暖化防止と地域づくりのために、エネルギーの地産地消で循環型社会を構築していくことを目指した。
- ・2004年夏に飯田市が環境省から受託した「環境と経済の好循環のまちモデル事業」（以下、「まほろば事業」）の推進役を担う民間法人としてNPO法人を母体に「おひさま進歩エネルギー有限会社」が設立された。同社は、市民ファンドである「南信州おひさまファンド」（第1号ファンド）を募集・組成した。
- ・その後、2007年に有限会社はファンド事業を行う「おひさまエネルギーファンド株式会社」に改組し、同時に「おひさま進歩エネルギー株式会社」（以下「当社」）を設立した。なお、第1号ファンドは当社が管理しているが、以降のファンドは、「おひさまエネルギーファンド株式会社」が組成し、それぞれ特別目的会社を立ち上げて管理している。また、「NPO法人南信州おひさま進歩」も存続しており、環境教育を中心に温暖化防止活動を展開している。
- ・現在のおひさま進歩エネルギー株式会社およびおひさまエネルギーファンド株式会社などの関連会社では、「ファンド事業」をベースに、「創エネルギー事業」（以下「創エネ事業」）、「省エネルギー事業」（以下「省エネ事業」）等を行っている。

(b) 事業内容

1) NPO法人時代の事業（2004年）

- ・NPO法人時代は、主に軽油代替燃料としてのバイオディーゼル燃料（Bio Diesel Fuel: BDF）の実証実験や寄付による「おひさま市民共同発電所」の設置を行った。
- ・BDF実証実験では、小型プラントを立ち上げ、会員の飲食店事業者から集めた廃食油からBDFを精製した。現在では、飯田市内で知的障がい者の自立支援に取り組むNPOが廃棄物処理の資格を取得し、自立に向けた就業場所として活用している。

* 本稿のインターネット情報の最終アクセス日は、平成26年2月5日である。

- ・「おひさま市民共同発電所」は、市民の寄付や会員の会費を利用した共同発電という形態とし、人の集まる場所や環境教育に資する場所を選んで太陽光パネルを設置した。
- ・発電所第1号（設備容量3kW）は、保育園への設置となった。園児への環境教育を兼ねていたため、発電量が園児でもわかるように発電量メーターに工夫を施した。当社のシンボルマークを5つ並べ、点灯したシンボルマークの個数で発電量の大きさを示すものとし、それぞれにスイッチをつけ、保育士が発電量に相当する分を点灯させる方法とした。
- ・シンボルマークでの発電量表示は、1日に3回（登園時、昼食時、帰宅前）に変更することにしてきた。あるとき、保育士がシンボルマークの発電量表示の更新を忘れることがあった。すると、園児たちがマークの点灯量がおかしいと言い出した。天気とシンボルマークの個数（発電量）との関係を園児が理解し始めたということの表れであった。さらに、園児の親から、「環境に目が向くようになった」、「電気に対する関心が格段に高まった」という声が聞かれるようになった。
- ・この時期は、市民を中心とした寄付がベースであったため、なかなか資金が集まらず苦労した。当社では、資金を市民から集めるため、地場のスーパーマーケットの商品券を利用することとした。このときは、1口12,000円の寄付に対して10,000円の商品券を提供し⁽¹⁾、さらに地域の飲食店でも商品券を利用できるようにしたが、この仕組みはうまくいかなかった。

2) ファンド事業（「省エネ事業」と公共施設の屋根を利用した「創エネ事業」）

- ・寄付事業で苦労している中、飯田市が「まほろば事業」応募にあたり、市民出資の仕組みを組み込み、省エネと創エネをセットでCO₂削減に取り組む事業を計画した。なお、事業は、大規模に行うのではなく、分散型で行うこととした。
- ・「地域外からの出資も募ったほうがよい」という話を社長がたまたま聞いたこともあり、飯田市外からも募集を広く行うこととした。3か月で2億円の出資を得ることに成功した。結果として、出資者全体の90%程度は地域外であった。
- ・当時は、地域金融機関にも協力要請を行ったが、会社を設立してまもなくで信用力や担保もなかったため、協力を得ることはできなかった。
- ・出資を募る際のポイントは、市民の志に訴えることである。「温暖化防止やそのための技術の普及に役立ちたい」という思いが、市民が出資をするに至った原動力であると考えている。また、「おカネの見える化」もキーワードである。このような市民ファンドという形であれば、自分の資産の運用方法を自ら選択できる。
- ・「省エネ事業」は、商店街エスコ（Energy Service Company: ESCO）⁽²⁾という仕組みで中小規模の事業者を対象とした。大規模事業者では、ある程度省エネ対策が進んでいたためである。
- ・「創エネ事業」では、飯田市の公共施設の屋根を借りて発電を行った。発電した電気は、中部電力から電気を買っている値段とほぼ同等の額で飯田市が全量買い取る仕組みとなった。この事業により飯田市は資金ゼロ（初期投資なし）で太陽光発電ができるようになった。
- ・ポイントは、公共施設の一部を利用することを行政が一企業に対して許可したということ

(1) 寄付額と商品券の額面との差額である一口あたり2,000円に加えて、NPO 法人では商品券を額面より安く仕入れることで、この差額も事業費とする仕組みとしていた。

(2) エスコとは、顧客企業の省エネ指導を行い、省エネで削減できた費用の一部を対価として支払ってもらう仕組みである。

に加え、20年間（ファンドの償還期間に相当）という長期にわたって許可したことである。通常は20年間貸し続けるという約束のもと、単年度ごとの許可という形になるが、踏み込んだ対応をしてくれた。結果的には、飯田市が継続して契約してくれていることがファンド成功の大きなポイントとなったと考えている。

- ・第2号ファンド⁽³⁾では、市民からの出資のほか、2つの「まちづくり委員会」⁽⁴⁾からの出資も受けた。さらに、飯田信用金庫からの融資に加え、八十二銀行（長野市に本店を置く地方銀行）からも5000万円の出資を得た。地域で事業の認知度が高まっていたことが背景として考えられる。
- ・第1・2号のファンドでは、太陽光発電設備の設置方針が2つある。1つ目は、低圧受電施設に限定していることである。これは、初期費用を抑えることと、電力単価が高圧に比べて高いためである。2つ目は、市民の目に触れやすい場所に、当社の事業であることを示すプレートとともに太陽光発電設備を設置することである。これは、PRとともに環境教育に役立てるという意味がある。

3) おひさま0円システム（ファンドによる創エネ事業）

- ・公共施設の屋根で太陽光発電をするという創エネ事業の次のステップとして、個人宅への太陽光発電設備の普及に取り組んだ。「おひさま0円システム」と呼んでいる。初期費用を0円とすることで、導入が進む仕組みとした。
- ・具体的には、おひさま進歩エネルギーや関連会社が個人宅への設置費用を負担し、個人宅は、設備で発電された電力料金として毎月19,800円を9年間支払うという仕組みとした。なお、導入した家庭では余剰電力を売電して利益を上げることも可能である。
- ・2009年度事業では、飯田市からの交付金と飯田信用金庫からの融資で実施した。2010年以降は、市民出資による資金調達を行った。なお、2011年からは飯田市周辺の自治体にも対象地域を拡大している。

4) その他

- ・太陽光発電は、発電量が不安定であったり夜間は発電できないという欠点もある。そこで、当社では、安定的に電力を得るため、バイオマス発電や小水力発電にも取り組んでいる。いずれもまだ準備段階である。地域の人を中心とした組織で進めていく予定である。このほか、熱を作って供給する事業も行っている。

(c) おひさまエネルギーファンド株式会社との連携の仕組み

- ・おひさま進歩エネルギー株式会社とおひさまエネルギーファンド株式会社は、ともにファンドを保有しているが、基本的にはおひさまエネルギーファンド株式会社がファンドの募集や管理を行い、おひさま進歩エネルギー株式会社が運用を行うという仕組みとなっている。地域金融機関からも出資や融資という形で資金を入れてもらっている。なお、八十二銀行は、出資者へのリスクを考慮して返済順位の高い「融資」ではなく「出資」という形

(3) このときは、環境省の「メガワットソーラー共同利用モデル事業」を利用した。1,000kWの太陽光発電設備を新規に導入し、地域で共同利用を行うモデル事業を対象とし、1kWあたり40万円を上限として補助が出る事業であった。

(4) 自治会にあたる組織である。

で資金を出している。

- ・当社では地域で社会的企業として活動していきたいと考えている。営利企業化を避けるという意味からも、ファンドによる資金調達を中心とし、増資にはよらない予定である。

(ii) 事業による地域への効果

(a) 現在の効果

- ・当社のファンド事業によって、地域での太陽光発電設備の設置件数が増えており、太陽光発電への地域全体の関心が高まっているといえる。
- ・飯田市が再生エネルギーでの地域づくりを目指して2013年3月に制定した「飯田市再生可能エネルギーの導入による持続可能な地域づくりに関する条例」のもと、公民館とともに環境教育、普及啓発事業を行っているが、この結果、地域住民が地域の発電資源に気づきだした。流れる水を小水力発電の資源としてとらえられるまでになっている。

(b) 将来的に予想される効果

- ・当社のような企業ができることによって10名の雇用が発生しているように、再生可能エネルギーでの地域づくりが地域の経済活性化につながると考えている。
- ・エネルギーの地産地消は、利用する土地の価値を地域に残していくことにもつながる。

(iii) 事業を取り巻く課題・解決策

- ・ファンド事業は進んでいるが、未だに地域での理解度は十分でなく、10名の地域住民のうち、当社を知っているのは1~2名程度とみられる。認知度を高めていきたい。
- ・小水力発電やバイオマス発電は、天候等に左右されずに安定的に電力を作り出すために重要と考えているが、発電の仕組みが安定していないという課題もある。
- ・当社では、熱を作って供給する事業も行っている。すでに熱量計は存在し、「グリーン熱認証制度」⁽⁵⁾も始まっているので、電気と同様、熱の価格についても検討してもらいたい。

(2) 再生エネルギー全般

(i) 国や自治体の望ましい支援策

- ・補助金ではなく、固定価格買取制度（FIT）のような仕組みが支援策として望ましい。
- ・様々なリスクや障壁に対する行政からの支援も必要である。例えば、小水力であれば、自然災害によって設備が使えなくなるリスクがある。災害復旧の中に設備復旧のための対策を盛り込んでもらえるといい。また、バイオマス発電では、木材を伐り出してくる林道が整備されていないことが事業の障壁となっている。間伐材を利用するために、軽トラックが走行できるような林道の整備が進むといい。
- ・当地域の保育園での気づきや地域住民の再生可能エネルギー源への気づきのように、「気づき」を促すような普及啓発の仕組みも必要である。
- ・現在、金融商品取引法で認められているファンドの組成主体のなかで、当社のようなファ

(5) 再生可能エネルギーによって生み出された熱は、「熱そのものとしての価値」と環境温暖化等の防止に貢献する「環境価値」を有しているとし、この環境価値の市場での取引を可能にした。

ンドが組成でき、最も難易度が低いものは第2種金融商品取引業者⁽⁶⁾である。このため、おひさまエネルギーファンド株式会社では、第2種を取得している。しかし、第2種取得のハードルが高いため、他地域ではファンド組成を断念したところもある。小規模なファンドを比較的容易に組成できる仕組みがあるとよい。

(ii) 普及に向けた望ましい社会制度の在り方

- ・50年後に「何で発電を行っていくか」という視点から考え、必要なインフラを整えていく必要がある。
- ・当社では、エネルギーの地産地消はリスクが小さく適切であると考えている。エネルギー地産地消を実現するためには、電線のネットワークも変える必要があるが、電線工事が必要となるのであれば、地域の電気工事関係の企業にとってもよい話であり、地域経済の活性化にもつながる。
- ・再生可能エネルギーは、ある面で不安定電源であるため、蓄電の仕組みを考えていく必要がある。水素で蓄電する等の方式があるが、揚水発電など持続可能なほかの方法での蓄電も可能であると考えている。
- ・他の自治体から、当社社長のような専門人材が欲しいと声がかかることがある。やる気のある自治体はあるが、それに応える優秀な人材が不足しているといえる。そこで当社では、再生可能エネルギーの普及のために、来年度から人材育成のための塾を開催する予定である。

2 スマートシティ企画株式会社

実施日時	2013年11月28日（木）9：30～10：40
有識者名	事業推進部 部長 青山 英明 氏 同部 副部長 石垣 祥次郎 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー一部 政策・経営研究グループ 上席主任研究員 鈴木 秀貴 研究員 塚越 由郁

(1) 設立の経緯・事業概要

- ・スマートシティ企画株式会社（以下「当社」）は、千葉県柏市で「柏の葉スマートシティ」を構築するため、2009年9月にリーディング企業群のジョイントベンチャーとして設立された。三井不動産が同地を開発しようとした際に、環境共生都市、健康長寿都市、新産業創造都市の3つをテーマに環境課題型都市の構築を目指したことが背景にある。
- ・ジョイントベンチャーに参加している企業は、2013年11月現在27社である。
- ・当社では、①不動産開発、②基礎インフラ、③スマートインフラ、④生活サービス、⑤生活スタイル・文化・芸術の5つの層でスマートシティをとらえている。このうち、再生可能エネルギー普及に関するものは、③スマートインフラである。具体的には、地域エネルギーマネジメントシステムの導入や、メガソーラーやスマートハウス、スマートビルの導入等である。当社では、特に、④、⑤に関する生活者視点で、①～③をとらえる事が重要

(6) 第1種金融商品取引業者は、流動性の高い有価証券の販売・勧誘、顧客資産の管理、店頭デリバティブ取引の販売・勧誘を、第2種金融商品取引業者は、流動性の低い有価証券の販売・勧誘、市場デリバティブ取引の販売・勧誘を主な業務内容とする。いずれも所定の要件を満たし、内閣総理大臣の登録を受ける必要がある。

だと考えている。

- ・現在の当社の事業は、自治体や企業からのスマートコミュニティ構築に関する照会を受けた際に、事業スキーム構築支援をしたり、必要な企業を紹介したり、事業を展開する際の各社の調整を行うことである。現在15件程度抱えており、このうち既に地元で街づくりとして展開が進んでいる事例は、前述の柏市と、気仙沼市の「スマートコミュニティ構築事業」の2件が中心である。
- ・自治体からの照会案件では、上層部が「環境」「スマート」という方針を掲げるものの、現場で検討すると、事業性を確保できるビジネスモデルを立ち上げることが困難なケースが多い。

(2) 国や自治体の支援策

- ・経済産業省が実施している「次世代エネルギー・社会システム実証事業」⁽⁷⁾で選定された各地域での実証事業については、技術や標準化の面では一定の成果が出ており、政府の支援の方向性は正しいと思うが、プロダクトアウトの発想で技術や標準化が進むばかりで、生活者メリット、事業化の面での成果がみえにくい。
- ・活用しやすかった公的支援事業は、被災地向けのスマートコミュニティ導入促進事業⁽⁸⁾である。補助率が高いうえ、マスタープラン策定の段階で補助を行ってくれるところが有効であった。
- ・国の支援策では、国が考える自治体像と、実際の自治体の考えに乖離がみられる。自治体は計画策定に割く予算が潤沢とはいえず、特にスマートコミュニティ領域の計画については、国が考えているほどしっかりした計画ができていないわけではない。すでに策定済みの街づくり計画との整合性も問題となる。策定済みの街づくり計画を見直す予算もない。

(3) 普及に向けた課題

(i) 街づくりとの関係

- ・発送電分離等で、スマートシティ構築に向けて、導入される設備等の関連市場が大きくなることは間違いないが、現況下では、スマートシティは期待されていた程には普及していないように感じている。
- ・従来のスマートコミュニティ構築案は、導入設備は高価である一方、住民の要望を十分に反映していたとは言い難く、スマートコミュニティは普及しなかった。重要な点は、住民がそこで生活したいと思うかどうかである。自治体の考えや、実際に生活する住民を計画段階から取りこむことが大切である。
- ・海外からの視察者は、日本のスマートシティの現況を見て、技術を導入しても目に見えて

(7) 2010年に全国4地域（横浜市・豊田市・けいはんな学研都市（京都府）・北九州市）を選定し、「電気の有効利用に加え、熱や未利用エネルギーも含めたエネルギーの「面的利用」や、地域の交通システム、市民のライフスタイルの変革などを複合的に組み合わせたエリア単位での次世代のエネルギー・社会システム、スマートコミュニティの実証」を行っている事業。（経済産業省『「次世代エネルギー・社会システム実証」のマスタープランを公表』2010.8.11. <<http://www.meti.go.jp/press/20100811001/20100811001.pdf>>）

(8) 東日本大震災の被害を受けた福島、宮城、岩手でスマートコミュニティを構築するため、マスタープランの策定やプランの実行に必要な費用を支援する事業（「スマートコミュニティ導入促進事業におけるマスタープラン策定地域が採択されました」『News Release』2012.4.17. 資源エネルギー庁 <<http://www.meti.go.jp/press/2012/04/20120417001/20120417001.pdf>>）

住みたい街になったとは言えずに落胆している。米国のポートランド等、海外でスマートシティの先進地域といわれている地域は、住みやすい街としても発展している。

(ii) 電気事業者との関係

- ・ 現在は、スマートグリッド等を導入しようとする、電気事業者が管轄する系統との繋がりを切らなければいけない。他方、電力需給等の情報を保有しているのは電気事業者であり、これらの情報が公開されていないなかで、電気事業者に代わり電力を供給することは容易ではない。本当にスマートコミュニティの普及を目指すならば、電気事業者に参画してもらうことが最も効果的である。
- ・ 東芝が宮古島で行ったマイクログリッド（小規模エネルギーネットワーク）の実証事業は、成功例だろう。沖縄電力が電力の供給に困っていた地域で、東芝の技術を導入することで効率的な供給を実現することができた。離島等でニーズのあるところでは、スマートグリッドは有効な技術である。
- ・ エリアごとにニーズは異なるので、普及に向けてはニーズに合わせた導入を検討することが重要だろう。ただし、ニーズに関する情報は電気事業者が保有しており、公開されていない。実証事業を行っても事業の実現可能性調査で止まってしまい、事業化に至らないことが多い。実際のニーズがどこまであるのか不明な点が課題である。

(iii) その他

- ・ 再生可能エネルギーの発電コストが下がれば、域内での導入も進むだろう。その際に、スマートグリッド等の技術がまた注目される可能性も考えられる。

(4) 海外での事業展開状況・課題

- ・ 海外ではインドネシア等のASEAN諸国で、スマートグリッドに対する需要は大きく、市場として期待が大きい。ただし、事業展開に向けては、現地の実情を踏まえ、高いコストを下げることが必要である。
- ・ ロシアも需要は大きく、案件の話もしばしばあるものの、ロシアでの事業展開に対して日本企業側が足踏みするケースが多い。
- ・ 今後、インフラの設計・計画等が進行中の段階にある被災地での事業を基に、海外で同様の段階にある地域で事業の開拓に取り組んでいく可能性も考えられる。
- ・ メーカーはスマートという言葉を付けることで、100円のを120円で売れると考えている。しかし、消費者に求められているのは、より安い価格で導入できるものだ。「高いから普及しない」ではなく、需要に合わせたビジネス展開を考える必要があると考えている。

3 一般社団法人ソーラーシステム振興協会

実施日時	2013年10月16日（水）10：00～12：00
有識者名	総務部長・業務広報部長 多賀 睦 氏 技術部長 城出 浩作 氏 業務・広報部主任 水谷 真奈美 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 塚越 由郁 担当研究員 山口 堯史

(1) 事業内容について

- ・ソーラーシステムは、太陽光ではなく、正式には強制循環型の太陽熱利用のシステムを指す。
- ・一般社団法人ソーラーシステム振興協会（以下「協会」）の活動は大きく分けると「業務・広報事業」「実態調査事業」「技術展開事業」の3つがある。各種の取り組みを通じて、ソーラーシステムの年間販売台数を年間5,000台から年間数十万台に増やしたいと考えている。
- ・広報活動の状況としては、業務用と戸建用いずれも認知度の低さが課題だと考えている。太陽光に認知度が偏っており、太陽熱利用についてわかってもらえないのが現状である。一般の消費者に対しては、展示会で広報を行っている。地方公共団体に対しては、展示パネルや模型の貸し出し・パンフレットの提供をしている。ユーザーに対しては、購入検討の案内のため、都道府県ごとの施工業者リストを協会ホームページより検索できるようにしている。
- ・また、機器の標準化や性能評価について取り組んでいる。グリーン熱認証や熱のクレジットなどの制度を利用する際には、熱量の計量が必要となる。電気の場合は電力会社が計量するが、熱の場合は利用者が利用した熱量を計量する必要がある。しかし、計量法で定められた熱量計は機器自体の価格が高いうえに7年ごとに機器を更新する必要がある、普及していない。そこで、標準的な簡易熱量計を提案しようと検討している。
- ・他に、太陽熱利用機器の導入により、どの程度既存熱源の燃料消費を削減できるのかがわかるシミュレーションの開発を行っている。太陽熱利用機器はメーカーごとに様々な地域で季節もばらばらに測定しており、比較ができていない現状となっている。
- ・こうした標準化やシミュレーションの高度化のために、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」）や経済産業省等の国の実証事業及び民間の研究会に2009年から参加している。
- ・他に、ソーラー施工士認定制度と、優良ソーラーシステム認証制度を運営している。協会認定のソーラー施工士は指導員140名、施工士340名がいる。施工士の人材育成はメーカーや施工事業者が行い、協会として施工士の資格をお墨付きとして与えている。将来的には優良ソーラーシステムの認証に、施工士が施工したことを必須要件とする予定である。

(2) 太陽熱利用技術の技術動向・利用動向

- ・石油危機のあとにソーラーシステムの販売台数が伸びたのは、石油が買えなくなるという意識が高まったことがある。年間80万台売れたこともあった。原油が安値安定ということがはっきりしてから大手家電メーカーが撤退するなど販売数が落ち込んだ。
- ・ここ数年業界として注目はされていて、ヒアリング・調査に協力してはいるものの、なか

- なか販売数が増えない。エコポイントやエコリース、エコマークの対象となっているものの、利用率が低く、会員メーカーと協力して広めようとしたもののうまくいかなかった。
- ・小さいメーカーが多いことや、大きなメーカーでも太陽熱を扱っている部門は小さいことが多いため、販売数が上がらないと研究予算や人が割り当てられない。そして、販売数が伸びないと、コスト削減も進まないという悪循環がある。
 - ・潜在需要は大きいのが、政策誘導がないと微増に留まる。当面の導入目標は現状の10倍の年間6万台である。台数増と設備価格低下の推計から、2050年に価格を半減させる目標を立てた。
 - ・普及の動向の推計は環境エネルギー政策研究所が行っており、協会の最大導入可能量の推計のベースとなっている。協会の推計では、日本全戸で太陽熱利用機器を導入した場合、最大導入可能量を407PJ/年と推計している。
 - ・従来型の太陽熱利用システムについては、自然循環形⁽⁹⁾を20年前ごろには輸出したことがあったが、その後中国が生産するようになって価格競争で負けるようになった。強制循環形⁽¹⁰⁾においても価格面で優位性は得られていない。コストカットのために海外から日本へ製品・部品を輸入しているメーカーもある。
 - ・家庭用の太陽熱利用機器の集熱器の面積は、最大10㎡のものもあるが、近年は4㎡くらいが主流となっている。
 - ・太陽熱利用システムの価格は、集熱板3枚で強制循環形は90万円を目安にしていた。しかし、最近2枚のものが多くなっているため、70～80万円という価格を示している。一方で、太陽熱温水器は設置も含めて30万円程度、最近出てきた熱源と貯湯タンクが一体化された熱源一体型では100万円程度となる。
 - ・冷暖房利用は業務用で実績がある。吸収冷凍機を使った冷房については、ガス会社が力を入れている。
 - ・集合住宅への導入助成については、東京都が特に力を入れている。太陽熱利用システムを各戸個別に設置する場合と、建物共通で設置し、温水を分配する場合とがある。
 - ・空気式の暖房技術もあるが、建設済の建物に追加で設置することはできず、建築時に建物と一体化した設備として設置する必要がある。
 - ・国土交通省が推進している「ゼロエネルギー住宅」では、給湯利用のエネルギー負荷を考えると太陽熱を利用する必要がある。
 - ・施工は、協会会員メーカーの持つ子会社や住宅設備を扱う会社、農協などの様々な会社が行っている。
 - ・太陽電池と集熱パネルを一体化したハイブリッドパネルというものもあるがコスト的には分けて取りつけるよりも値段が上がってしまう。太陽電池を冷却することで、発電効率を向上させる技術についても研究中である。
 - ・太陽熱発電や集熱した高温を産業用に利用することが、スペインなどにおいて注目されて

(9) 自然循環形は、集熱器と貯湯槽が一体となっており、集熱器の上部に貯湯層が接続されている機器である。集熱器内で暖められた水は軽くなって循環し、貯湯槽内に湯が蓄えられる仕組みとなっている。動力不要で循環するため、自然循環形と呼ばれている。(参考：一般社団法人ソーラーシステム振興協会「ソーラーシステムのしくみ」
<<http://www.ssda.or.jp/energy/mechanism.html>>)

(10) 強制循環形とは、別々に設置した集熱器と蓄熱槽の間を、ポンプによって循環する不凍液などの熱媒が結んでいる機器である。(参考：一般社団法人ソーラーシステム振興協会「ソーラーシステムのしくみ」同上)

いる。こうした太陽熱利用が環境上有利な地域に日本の技術を持って行くことで、ビジネスチャンスとなっており、NEDOが支援を行っている。

(3) 太陽熱利用拡大の障壁

- 太陽熱利用を取り巻く障壁としては、認知度が不足していることや、経済的メリットが不十分であること、新製品・新技術開発が不十分であること、競合技術の存在、政策誘導が不十分といったさまざまな障壁がある。
- メーカーは、新製品投入や、海外で生産することなどによるコストダウン、過去の悪質販売のイメージを払拭するための販売方法の透明化、他業種との連携（ガス給湯器との一体化、業務用の太陽熱冷房、建築一体型、ハイブリッド）などを行っている。
- コストダウンについては、2050年には販売台数も増えるという前提で、50%強の削減を目標として掲げている。施工費については、施工数が増え1業者が数多く工事をこなせるようになれば安くなると考えている。
- 競合技術に対して、太陽熱利用は優位に立てなかった。自然循環形の太陽熱温水器だと給湯圧力がないので、給湯器とのマッチングが悪く、接続できなかったため、普及が早かった全自動給湯器に対して見劣りがした。この点については、最近では給湯器と接続できるものが出てきて改善しつつある。また、近年ではシステム価格で競合しているエコキュートや、オール電化・エコキュートと太陽光発電と電力の買取制度の組み合わせによるメリットに対して、ソーラーシステムの導入のメリットは見劣りした。
- 技術が確立してしまっているという認識があるので、補助金が出にくい。2002年から国が補助金制度を設けていたが金額もそこまで大きいものではなかったために、補助金申請の書類の煩雑さを懸念して業者が値引きで対応してしまった。そのあと2010年度に環境省によるリースでの半額補助制度があつて、一旦販売数は伸びたものの、「事業仕分け」によって単年度で終わってしまった。
- 現状では一般住宅向けの補助金は地方自治体単位となっている。国では、価格が安いというえ、かつて補助金をもらったので、新たに補助金を出す必要はないという判断があると考えられる。補助金等の支援を受けて、販売台数を伸ばし、メーカーが再投資するといった流れにするためには長期的支援が必要となる。
- 補助が一定であり、手厚い保護があれば、メーカーも投資をするが、現状のように将来が見えない状態だと投資に踏み切れない。売上が伸びないために開発者も配置されないといった現状である。
- 消費者の間に自然循環形の太陽熱温水器は重いという認識があると考えられる。強制循環形の集熱パネルだけであれば1枚40kg程度で2~3枚で約80kg~120kg、自然循環形では満水時で300kg程度だが、何点かで固定して分散しているから問題はない。

(4) 再生可能エネルギー普及政策について（日本・諸外国）

- 世界の太陽熱市場は拡大しており、政策誘導で電力と熱をバランス良く普及させている。
- 太陽熱利用の上位を見ると、中国が圧倒的、次に米国、ドイツなどが続き、日本は9位となっている。設置台数では日本は9位ではあるが、新規設置台数では年々順位が下がっており15、16位となっている。

- ・日本での再生可能エネルギー普及政策としては、国と地方公共団体等が連携した情報発信、インセンティブ制度の創設、補助金申請の煩雑さの解消など長期的視野に立った再生可能エネルギー政策をお願いしたい。
- ・日本とドイツの太陽熱市場の比較をしてみると、日本は石油危機のあとに導入量が減少した。一方、ドイツはチェルノブイリ事故後のエネルギー政策の見直しにともない、太陽熱の普及が進んだ。付加価値税の導入などで一時的に新規導入量が減少したりすることもあったが、手厚い保護により日本に比べて普及している。導入が義務化されていることも大きい。
- ・各国が導入している各種取り組みをみると、ドイツでは「熱エネルギー利用における再生可能エネルギーの促進に関する法律」による導入義務付け、スペインでは建築基準法、イギリスでは環境価値の買取制度⁽¹¹⁾を導入している。イタリア・フランス・オーストラリアでは、消費者による年間でのエネルギー消費量を削減することを、電気やガスを供給する会社に対して義務付けるといった施策が行われている。

4 中部電力株式会社

実施日時	2013年11月27日（水）15：00～16：30
有識者名	経営戦略本部 電源グループ グループ長（部長） 神谷 泰範 氏 同グループ 副長 窪塚 直亮 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 小林 賢司 担当研究員 山口 堯史

(1) 事業概要（国内）

(i) 水力発電

- ・電力会社は、水力発電を昔から利用してきた。しかし、今後の新規開発の候補地点は、小規模化、奥地化しており、経済性を確保するためには、様々な工夫が必要となる。中部電力では、これらの課題に取り組みつつ、継続的な開発に取り組んで行くこととしている。

(ii) 太陽光発電

- ・中部電力株式会社（以下「当社」）では、メガソーラーに関する技術的知見を得つつ、太陽光を普及促進することを目的に、2020年度までに1.5～2万kWの導入を目指し取り組んでいる。長野県飯田市から土地を借りている「メガソーラーいいだ」（1,000kW）、愛知県武豊町の自社遊休地を利用した「メガソーラーたけとよ」（7,500kW）、静岡市清水区の「メガソーラーしみず」（建設中、8,000kW）の3つが全て稼動すると、開発合計は1.65万kWとなる。
- ・「メガソーラーいいだ」について、飯田市⁽¹²⁾は国の「環境モデル都市」に選定され、地域ぐるみで低炭素社会の構築に取り組んでおり、当社に対し「環境モデル都市」への協力の要請があった。当社は同市の取り組みに賛同し、メガソーラーの建設を共同で行うこと

(11)再生可能熱インセンティブ（Renewable Heat Incentive）という制度で、2011年に産業・ビジネス・公共部門等の非家庭部門を対象に導入された。熱利用量に応じた補助金が20年間支給される制度となっている。補助金単価は毎年改定される。

(12)1996年に「環境文化都市」宣言を行い、再生可能エネルギーによる循環型社会の構築を目指している。

を決めた。

(iii) バイオマス発電

- ・ 碧南火力発電所（愛知県碧南市）は、国内最大級の石炭火力発電所であり、石炭の年間使用量は約1000万トンにのぼる。木質バイオマスと炭化処理した下水汚泥の混焼を行っている。このバイオマス混焼により、発電する際の石炭使用量を減らし、二酸化炭素削減を実現している。なお「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」に基づく義務要件⁽¹³⁾の達成にも貢献している。
- ・ 利用する木質バイオマスは、使用する燃料の数%ではあるが、相当な量のチップが必要となる。さらに安定して発電するためには、品質が均等であることも重要となる。
- ・ 炭化処理した下水汚泥は、石炭と同程度の発熱量があり、石炭と同時に燃焼させて使うことができる。年間約2,700t使用している。

(iv) 風力発電

- ・ 静岡県御前崎で陸上風力発電所（出力2万2000kW）を営業運転している。また、グループ会社においても積極的に開発を進めている。

(v) グループ会社での再生可能エネルギー事業など

- ・ 当グループ会社においても、メガソーラー発電・風力発電の開発を進めており、今後も継続的に進めていく。
- ・ バイオマス発電については、中部プラントサービス社が、三重県多気町で6,000kW級の事業化を検討している。実現すれば、中部電力グループにおけるパイロットプロジェクトとなる。バイオマス燃料の安定調達に見通しが立ったという判断で検討を進めている。

(2) 事業概要（海外）

- ・ 当社の国際事業部は、2001年に立ち上げられた。20名程度でスタートし、現在では海外勤務者を含め90名程度となり、当社の柱の1つを担う部署となっている。特に海外事業経験者を中途採用したりすることなく、基本的にプロパー社員で構成している。
- ・ 海外での火力発電などのエネルギー関連インフラ事業への参画を行う海外事業は、ここ10年間で1000億円規模としていた投資目標をおおむね達成している。海外事業の中心は、ガス火力発電となっている。
- ・ 海外事業は、今後の収益機会の確保を目的としている。このため、様々な機会をビジネスチャンスとして模索しつつ、事業展開地域や利用エネルギーの種類の分散も考慮しつつ事業を進めている。

(13)「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」（平成14年法律第62号。以下「RPS法」という。）では、電気事業者には、毎年販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等から発電される電気の利用が義務付けられている。義務履行にあたっては、「新エネルギー等電気」を購入するほか、自ら発電する、「新エネルギー等電気相当量」を取得することになっている。RPS法は、2011年8月に成立、2012年7月に施行された「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」（平成23年法律第108号）の規定に基づき、廃止された。なお、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則」（平成24年経済産業省令第46号）では、経過措置として、RPS法の利用義務に関する規定が引き続き適用されている。

- ・当社の海外での再生可能エネルギー事業は、現在、タイやマレーシア等で進めている。タイやマレーシアに進出した理由は、固定価格買取制度（FIT）に類似した制度があり、再生可能エネルギー事業の事業性があるとみられたためである。タイでは籾殻発電や風力発電・太陽光発電事業、マレーシアではパーム椰子房を利用した発電事業を行っている。
- ・海外事業は、事業を行う中で徐々にネットワークを作り上げてきた。当初は、プラント納入などの実績を持つ商社が、当社の発電所のオペレーション経験を評価して提携を持ちかけてきた。海外事業を進めていくうちに、金融機関や法律事務所、海外投資家、海外の電力会社など、様々なプレーヤーから声がかかるようになり、広がりを持つようになった。
- ・協力先は、ケースバイケースで、商社が入らずに、現地の銀行・デベロッパー・法律事務所のみとなることもある。タイでの風力発電事業や太陽光発電事業は、現地デベロッパーと協力して取り組んだ。国際協力銀行からプロジェクトファインスの形で支援を受けるケースもあった。
- ・海外事業の難しさとして、国民性の違いが挙げられる。日本での商習慣が通用せず、様々な問題が生じることがある。また、海外勤務者の安全確保も重要と考えている。

(3) 事業戦略

- ・電力の完全自由化による競争を見据え、事業の幅を拡大するという観点から、海外事業、および国内各種事業について引き続き取り組んでいく。他社電力管内への進出について、当面は海外事業の初期段階同様、事業機会を検討し取り組んでいく。
- ・中部地方は、戸建住宅への太陽光発電の導入件数は全国トップクラスであるが、北海道や東北地方、九州地方と比べると、風力や太陽光といったエネルギーの賦存量は大きくない。地熱についても、熱源の制約がある。当社では、このような適地確保や経済性の課題を克服しつつ、着実に再生可能エネルギーの導入を進めたいと考えている。
- ・再生可能エネルギー導入の背景として、低炭素社会の実現に向け、貴重な国産エネルギーとなる再生可能エネルギーを多様な電源の1つと位置付けていることが挙げられる。すなわち、原子力や火力といった電源を含め、それぞれの長所を生かしながら短所を補完していく、バランスのとれた電源構成の構築を目指すという発想が根本にある。そのため、再生可能エネルギーについて、コストダウンに努めつつ普及拡大を進め、電源として活用していくことが重要になってくる。
- ・電力供給は、発電所において大規模に発電した電力を昇圧して、末端の利用者まで送電するという流れを基本としてきた。固定価格買取制度（FIT）開始後は、末端で発電された再生可能エネルギーによる電力が、今までとは逆向きの流れとなる「バンク逆潮流⁽¹⁴⁾」という課題が生じた。また、自然エネルギーである風力発電や太陽光発電は、不安定であり、電力ネットワークの安定性に影響を及ぼす。電力を買い取る立場にある当社としては、こうした再生可能エネルギーの導入に関連する諸課題に対して、不安定さを緩和するための蓄電池導入や、発電量予測などの取り組みを実施している。

(14) 配電用変電所の配電用変圧器において、通常とは逆向きの潮流が発生すること。配電用の変電所から先の配電用系統をバンクと呼び、ここから逆の潮流が発生するため、「バンク逆潮流」と呼ばれ、これまでは国の技術基準により制限されていた。現在は必要な対策を施せばバンク逆潮流を許容する仕組みが導入されている（中国電力 Web サイト <http://www.energia.co.jp/elec/seido/kaitori/tetsuduki_kentou.html>ほかを参考に記述）。

- ・再生可能エネルギーは、エネルギー密度が低いという欠点があり、トータルとしての発電量を再生可能エネルギーのみで確保することが現実的に難しいためである。再生可能エネルギーはkWで説明される機会が多いが、安定した電力供給を行っていくためには、密度を考慮したkWhの視点を考慮する必要がある。
 - ・東北電力や北海道電力は大規模な需要地を管内に抱えていない中、再生可能エネルギーによる電力供給が過多となることが懸念されることから、接続可能量の公表等を行っているようだが、当社は公表していない。
- (4) 再生可能エネルギーへの投資促進に関する制度について
- ・再生可能エネルギー事業での進出先であるタイやマレーシアは、制度的には日本より先行してきたといえる。
- (5) 再生可能エネルギーに関する支援策について
- ・再生可能エネルギー導入においては、再生可能エネルギー固有の難しさの克服がポイントとなる。技術面での難しさや、立地の上での難しさに加え、それら全てが最終的にはコストになってくるといふ難しさもある。
 - ・国は様々な補助事業を実施してきた。当社の水力発電所でも補助金を利用した事業がある。固定価格買取制度（FIT）の導入に伴い、風力や水力への補助金がなくなった。一般電気事業者は買取制度の対象外であるため、当社のような一般電気事業者が直接再生可能エネルギーの開発を手掛ける場合、経済性の確保は大きな課題となる。
- (6) 再生可能エネルギーに関する社会制度
- ・環境アセスメントについては、国も所要期間短縮を検討しており、事業者として特にコメントすることはない。地熱や風力では、事業実施の上でのクリティカルパス（計画を進める上で最も時間がかかり困難な工程）となるため、日本地熱協会や日本風力発電協会においても議論されている。
 - ・発送電分離については、現段階ではシステム自体がどうなるかわからないため、再生可能エネルギーへの影響を見通すことは難しい。発電事業者としては、電力安定供給を維持するという立場から、国の動きを見ながら、よりよい仕組みを作るという方向性で協力していきたい。
 - ・各地域での再生可能エネルギーの導入によるエネルギーの地産地消という動きがみられるが、有効に活用できる素地があれば活用すべきだと考えている。当社としてこの動きを否定するものではない。また、スマートコミュニティに代表される「分散型電源等による、非常時等におけるエネルギーの自給自足」は、各地で実証試験が進められているが、普及にはコスト面等に課題があるととらえている。

5 月島機械株式会社

実施日時	2013年10月18日（金） 13：00～15：00
有識者名	企画・開発本部 研究開発部 バイオグループリーダー 田中 一穂 氏 同部 開発管理グループリーダー 村澤 崇 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 塚越 由郁 担当研究員 山口 堯史

(1) 事業内容について

- ・月島機械株式会社（以下「当社」）のバイオマスに関連した事業は、①下水汚泥燃料化、②バイオマスエタノールの2つの事業である。

(2) 下水汚泥事業について

(i) 事業に取り組んだ経緯

- ・下水汚泥は、廃棄物系バイオマスに分類され、エネルギーとして利用することができる。
- ・下水汚泥を乾燥しただけではかなりの臭気を発生するため、国土交通省のガイドラインにおいては、臭気に対する配慮が必要とされている。一方、炭化汚泥は、乾燥後炭化するため、臭気がほとんどなく、石炭代替として利用しやすい。
- ・従来の汚泥を減量する技術だけにとどまらず、燃料需要家が利用可能な、燃料としての価値を有する燃料物の製造技術の開発を目指した。需要家である電源開発株式会社と共同研究することで、需要家のニーズをくみ取った技術開発が可能となった。
- ・2004年から研究開発を始めた。電源開発株式会社・メタウォーター株式会社（当時、NGK水環境システムズ株式会社）とともに下水汚泥の利用について共同研究を行った後、初の案件として広島市西部の事業（DBO⁽¹⁵⁾案件）をてがけた。

(ii) 事業環境

- ・装置の技術自体は高度なものではないため、技術優位性よりもシステムとしてうまくまわっているかどうかが重要である。つまり、下水処理場で生産した燃料を発電所で利用するという流れを作るために、燃料を受け入れる発電所と地域の自治体を結びつけて事業展開することが重要である。日本国内では、必ずしも全ての下水処理場の近くに石炭火力発電所があるわけではないため、全ての下水処理場に汚泥燃料化が普及するとは考えてはいない。
- ・公共団体による下水道事業の一環であるので、公共団体から求められることは長期安定的に汚泥が有効利用されることである。汚泥燃料の有効利用を長期的に実現させるのは公共団体にとってはリスクであり、民間企業の連携に期待するところが大きい。よって建設、維持管理、運営（有効利用）を一括で民間事業者任せにするPFI⁽¹⁶⁾、DBOという発注形態が採用されることが多い。
- ・現状、当社は燃料化事業の国内シェアの半分以上をてがけている。

(15)DBOとはDesign Build Operateの略で、公共施設の管理者等が資金調達を行い、民間事業者が施設等を設計、建設し、運営も行う公設民営の事業方式。

(16)PFIとはPrivate Finance Initiativeの略で、公共施設の管理者等が計画を行い、民間事業者が資金調達、施設等の設計・建設・運営を行う民設民営の事業方式。

- ・当社の強みとしては、燃料の引取り先である電源開発と連携していることが挙げられる。国内5件のうち3件が電源開発の石炭火力発電所へ納入している。
- ・下水汚泥は、下水処理場の外で利用する場合、廃棄物として扱うことが義務付けられ、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和45年法律第137号）に関わる様々な制約が発生する。当社の事業では、炭化処理をすることで有価物として需要家に対して販売している。また、ゴミ処理場や石炭火力発電所などで利用する場合には、輸送時や貯留時の臭気対策のため、炭化処理などの手間やコストをかける必要がある。古くから燃料として下水汚泥を活用できるといわれていたが、こうした点を背景に、日本では利活用が進んでこなかった。

(iii) 国際的な事業環境

- ・下水汚泥は、海外では利用が進んでおり、エネルギー利用以外にも、肥料として液体のまま散布するといった形で利用されている。近年は、高含水率汚泥の埋立処分に対する規制がドイツおよび中国等で始まっており、更に有効利用が促進されると予想している。なお、海外では、臭気対策をそれほど重要視しないことから、日本のように炭化せずに、乾燥汚泥で発電所・ゴミ処理場に持ち込んでいるケースがある。
- ・中国・東南アジアを除いて、先進国ではインフラ事業を地元企業が優先して受注していくことが多い。近年は、PFIでの発注が増えたが、長期運営が要求されるため、資本力のあたるテムズ・ウォーター社やスエズ社などのいわゆる水メジャーとよばれる水道運営会社が事業主体となっている。この場合、傘下のメーカーが装置を納入するという形が多く、装置メーカー単独では参入しづらい。
- ・中国では、かつて水メジャーが市場を席卷していたが、今は地元企業や当社を含めた装置メーカーが参入できるようになった。

(3) バイオマスエタノール事業について

(i) 事業に取り組んだ経緯

- ・バイオマスエタノール（以下「バイオエタノール」）事業は、食料と競合しない原料からの燃料化技術を商業化したいということで、2001年に米国BCI（BC International）社から技術導入をしたものがベースになっている。
- ・当社の研究所にてパイロット試験を行った後、大阪に廃建材からの燃料用エタノール製造プラントを納入した。続いて、NEDOの支援を受けて、製糖工場から副産物として発生する廃糖蜜および砂糖のしぼりかすであるバガスからエタノールを製造するプラントをタイ・サラブリー県において納入した。また、糖質原料からの燃料用エタノール製造設備として、農林水産省の事業として北海道で実施された、米を利用するバイオエタノールプロジェクトへのプラント供給、インドネシアでの廃糖蜜からのエタノール生産事業への設備供給を行ってきている。

(ii) 事業環境

- ・バイオエタノールについては、ガソリンが高いにもかかわらず世界的に逆風が吹いており下火となっている。下火となった理由の1つは、基本的にはコストの問題だと考えられる。

燃料として利用するため、ガソリンとの価格競争になる。また、原料をエタノールに加工するよりも、原料をそのまま食用として加工した方が高く売れる場合があることも理由の1つとしてあげられる。他に、ガソリンの消費量が大きいアメリカでのエタノール政策⁽¹⁷⁾が目標に達しなかったということ、シェールガス・オイルが急速に拡大したことも、バイオエタノールが下火になった理由として挙げられる。

- ・一方、アジア、特にタイでは依然として燃料用エタノールの普及拡大が積極的にすすめられており、今後もかなりの量の需要があると考えている。当社の会社規模としてもアジアでの事業展開が優先となる。タイのバンコクにある子会社の人的リソース・技術リソースを活用できるので、タイ周辺のマーケットに注目していきたいと考えている。
- ・エタノールプラントの規模と競争力という観点では、年間30,000kl、稼働日300日として1日あたりで100klというのが商用ベースで採算がとれるレベルである。タイのバイオエタノール事業において、隣接する砂糖工場から出されるバガスを利用しているのは、原料収集コストが不要となるためである。

(4) 技術開発をめぐる競合状況

- ・下水汚泥燃料化事業は、高度な技術ではないので、参入してくる企業は多い。
- ・非食料原料からのバイオエタノールについては、多くの企業が研究を行っているものの、現時点では事業化されていない。モラセス（廃糖蜜）エタノールプラントは、インド企業や中国企業が競合相手となる。中国企業は、非常に安価だが、質については不明である。インド企業は、中間的な価格で質もそれなりによい。セルロースエタノール技術は、日本やアメリカ、ヨーロッパの会社が技術開発を行ってきている。先行している会社の技術レベルはほぼ同等と考えられ、商業プラント一步手前程度の会社は数多くあるものの、広く展開しているメーカーというのではない。
- ・バイオエタノール製造工程のうち、糖化に利用する酵素について、酵素の経済的な生産や酵素性能向上といった技術確立に各メーカーとも注力している。当社では、NEDOの支援を受けて、タイ・サラブリー県にて実証プラントを用いた技術実証事業を進めている。当社は独自の酵素生産菌を持っており、引き続き菌体性能改良を進めている。

(5) 研究開発体制について

- ・バイオエタノール製造に採用した酵素技術は、独立行政法人産業技術総合研究所（以下「産総研」）との共同研究によって得られた成果である。生物分野に関わる技術やリソースについて産総研からサポートを得、当社としては主にエンジニアリングを担当し工業化を図ってきた。これまでの事業実施にあたっては、NEDOからの支援を得たほか、丸紅やサッポロビールやJFEエンジニアリングと協働してきている。
- ・さまざまな大学の研究者や産総研とは個別に技術についてやりとりを行っている。また、事業に関連した大学の研究室に人材を派遣して博士号を取得したりしている。
- ・産学連携するうえでの課題として、大学の研究者が極端に専門特化しているために、会社

(17)2005年のエネルギー政策法（Energy Policy Act）により、国内で販売されるガソリンに一定割合のバイオエタノール等のバイオ燃料の混和を義務付け、使用義務量を設定した。その後、2007年のエネルギー自立・安全保障法（Energy Independence and Security Act）では使用義務量をさらに拡大した。

として目指す方向性と大学の研究者の目指す方向性をすり合わせるのが難しい。

(6) 海外展開について

- ・下水道に関しては、都市インフラであり、静脈産業であることから、ODAを契機として日本企業が海外に事業展開することはあるかもしれないが、いずれ各国の地元企業を中心となっていくのではないかと考えている。それぞれの国で、パートナーとなる企業を探しだし、良好な関係を継続していくことが海外展開に必要と考えている。
- ・バイオエタノールについては、日本から海外事業に投資をして、生産したエタノールを日本へ輸入して消費するという開発輸入の動きが数年前にあった。当社もその流れの中で技術の海外展開を進めてきた。原料調達を考えると、どうしても海外展開せざるをえない。今後も東南アジア中心にビジネス展開をしていく。
- ・NEDO案件で、海外進出するにあたっての障壁は特になかった。当社は、創業時は砂糖関連機器を国産化する事業が母体となっており、それから派生して各種技術を展開していったという歴史がある。すでにタイのバンコクには子会社があり、そこを中心にプラントを製造してきた。インドネシアのエタノールプラントについても、設備の一部をタイで生産した。

(7) その他のバイオマス原料についての見解

- ・家畜の糞尿はメタン発酵してボイラーや発電で使うということが多い。ヨーロッパやアメリカだと一般の農場でも大規模で100~200kWの発電容量がある場合もある。日本では固定価格買取制度（FIT）の対象になっているものの、量の確保が難しく大規模なものは難しいだろう。
- ・当社は、食品廃棄物に事業として取り組んではない。食品廃棄物はバイオマス資源として利用しやすい形態となっているが、分散型で集約できないため、事業として収益を得るのが難しいと考えている。ただし、下水汚泥と食品廃棄物の混合メタン発酵については以前より研究を進めている。下水処理場におけるメタンガス発生量の増大を図り、有効利用を進めたいと考えている。

(8) 政策として望むもの

- ・今後は開発した技術を、海外で拡販するケースや自ら事業に参画するケースが増えてくる。海外での活動においては、環境・習慣・言語・宗教等々制約が多く、民間企業単独では解決できない課題も多くある。優れた技術を海外で展開するにあたり、政府間交渉等を含めた更なる国の政策支援をお願いしたい。

6 那須野ヶ原土地改良区連合

実施日時	2013年11月26日（火）10：00～11：30
有識者名	参事 星野 恵美子 氏 施設管理担当技師 荒川 才 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 担当研究員 山口 堯史

(1) 事業について

- ・那須野ヶ原土地改良区連合（以下「連合」）は、栃木県那須野ヶ原地区において、農業用水路の維持管理や水管理等を行っている団体である。小水力発電事業をはじめとする再生可能エネルギー事業にも取り組んでいる。

(i) 小水力発電事業

- ・那須野ヶ原は、複合扇状地であり、上流部と下流部では480mの高低差がある。小水力発電は7基稼働中で、現在8基目を建設中である。売電収入を得ることで、組合員負担の軽減につながると考えて導入した。
- ・小水力は効率がよく、70～80%の設備利用効率となっている。
- ・大型・中型の水力発電は、技術的に確立している。しかし、小水力・マイクロ発電については技術が確立されていない。設置後に長持ちするようにきちんとメンテナンスや除塵をするなど、うまく使っていく必要がある。

(ii) 太陽光発電事業

- ・太陽光発電は、事務所前に設置したモジュール1,680枚のパネルで構成された400kWのプラントで行っている。
- ・太陽光は、夏場には一般的に出力が落ちるといわれているが、設置場所に風が吹くおかげか発電効率がよく、想定していた1.4倍くらいの発電効率となっている。今後の太陽光の導入予定は今のところ考えていない。

(iii) バイオマス事業（発酵残渣の液肥利用）

- ・家畜糞尿をバイオガス化した後に残る発酵残渣を、液肥として利用する実証試験を行っている。現状では、資金面で投資が十分にできないことと、地元での合意形成が難しいことから、栃木県畜産酪農センターでの実証実験の段階にとどまっている。

(iv) バイオマス事業（木質バイオマス発電）

- ・河川流量の変化が激しかったため、森の健康診断等を行った結果、森の適正な管理（間伐等）がされず、山の保水能力が低下していることが原因の1つであるとわかった。そこで森林の育成（森林事業）と、木質バイオマス発電（発電事業）、そして地域間交流事業をワンセットにして、事業調査を展開している。2012年度から農林水産省の6次産業化の事業により、実証試験として80kW規模の発電事業を実施している。
- ・東日本大震災後の東京電力福島第一原子力発電所の事故で飛散した放射能対策が必要となっ

ている。昨年の実証実験の結果、(燃焼時の副生成物である)チャー(木炭)やタールに放射能が出てくることがわかったため、引き続き2013年度も処理方法について実証実験を行っている。

(v) 売電手続きについて

- ・発電した電力は東京電力が全量買取をするので、資源エネルギー庁の設備認定を受けた後、系統連系協議等の手続きが必要である。

(2) 事業の地域への効果

- ・資源か産業廃棄物かは考え方・使い方次第である。地域にある資源を全て回収して使用するという事業展開を進めている。
- ・用地を企業に貸して、小水力の実証試験も行っている。成果次第では連合として導入できるという効果も生まれる。連合として負担はないうえに、企業にとっては試験ができるというメリットがある。現在も大学や企業と連携して実証実験を進めている。水車メーカーと協力して開発を行い、自動車部品を改造した発電機を利用するなど、様々なチャネルからの企業の働きかけを適宜利用しつつ、事業を進めている。
- ・小水力発電として利用できるポテンシャルとしては、小さな落差工⁽¹⁸⁾がたくさん残っている。現在は発電した電力の売電収入で農家の負担軽減を行っているが、今後は、売電収益が見込めない小さな電力を地域に貯めて活用することで、地域への環境負荷を減らすという方向にシフトしたいと考えている。将来的には、プラグインハイブリッド車や燃料電池自動車の時代となり、トラクターやコンバイン、農耕車も次世代自動車になると考えている。環境負荷なしで農作業ができる地域を目指したいと考えている。モデル事業で成功すれば、今後別のところでも実施できるようになる。試験的に電気自動車(EV)の急速充電器を整備し、三菱自動車工業株式会社の電気自動車であるi-MiEVを導入した。
- ・貯めて活用するという観点では、企業と連携して、連合の戸田調整池堤体斜面に設置した太陽光モジュール(20kW)で発電した電力で、燃料電池用の水素を生成している。将来的には水素を利用して走る燃料電池搭載の観光用バスの導入を検討している。現在は地元の工業高校が作った燃料電池を搭載したカートを、交流事業等で活用している。
- ・できるだけ、他地区でも使えるシステムを作ろうとしており、各種改良を積み重ねている。連合で行っている取組みについての研修依頼が殺到し、対応しきれっていないのが現状である。地区の有償ボランティアの方に協力をしてもらい、連合の取組みについて興味を持った他土地改良区や地方公共団体職員等に対して、研修を実施している。

(3) 事業を取り巻く課題・解決策

(i) 小水力発電所の建設費の資金繰りと地元関係者との関係・調整等について

- ・明治期の開拓の際に、地区内に小型の水車が390基程度あり、疏水・用水路の落差を用いて、製粉・製材など様々な活用が行われてきた。また、1952年より那須疏水本幹水路に発

(18)急勾配の河川等で、流水の勢いを減じるために設けられた、落差を持つ構造物。小水力発電の発電機の設置場所として活用することができる。

電所が導入されていた。このように、昔から先駆的な取組みが行われていた地域であった。

- ・国営事業によって土地改良施設が大規模化し、ゲート（水門）の開閉が電動化されて体力的な負担が軽減された一方、農業家が電気代を負担することとなった。このため、先人が水資源を有効活用してきた工夫を見習うということで、小水力発電を導入することにした。しかし、昔導入されていた小水力発電が「蛍の電気」と呼ばれるほど不安定な電源であり、地元の方々の中に悪いイメージがあった。事業開始当初はこうしたイメージを経験として持つ役員も連合内にいたために、説得が難しかった。説明を行いつつも、最終的に半ば強引な形で事業を進めることとなった。
- ・最初の小水力発電所設置の資金は、国営事業の付帯工事で行ったため、国費・県費・市町村費などの補助が出た。地元組合員の負担もあったが、稼働後の売電収入でまかなえるという見通しがあり、売電収入から償還できた。
- ・1基目が稼働した後は、事業費の償還と同時に維持管理を行う必要があった。農業家の賦課金によって維持管理をしており、当初は組合員の負担が大きかったが、小水力発電事業を導入してから、農業家負担の軽減に大きく貢献することとなった。また、積立により、資金が確保できた時点で、新たに建設をするといった形で事業を拡大してきた。
- ・2基目以降の建設では、資金確保や、組合員の合意形成に時間を要しなかった。支持を得るために、導入による効果や、発電所運営に問題がないことをアピールした。事業が拡大することで、維持管理経費が目に見える形で減っていき、組合員からも支持が得られるようになった。
- ・2基目以降の建設にあたっては1基目の完成後、一般財団法人新エネルギー財団の協力を得て適地調査を実施し、概算設計書の準備をした。仮に補助金が得られたとしても、補助金を負担する資金が必要となるため、積立金を一時的に取り崩しつつ、売電収入で返済するという計画書を作り、進めてきた。
- ・連合は農林水産省所管の社団法人なので、売電収入の上限が発電施設の運転経費および管内の土地改良施設の維持管理経費までと定められている。小水力発電の8基目の建設が完了すると、売電収入がこの上限に達する見込みである。今後、連合の事務運営経費などの経常経費を維持管理経費として認めてもらえるよう、関係各所と調整を行っていく。

(ii) コスト削減努力について

- ・コスト削減についての取り組みとしては、メーカー頼みにしないこと、無人で対応できるシステム作り、地元でできることは地元でやるという取り組みを行っている。
- ・メーカー頼みにしないということでは、必ずしも「大手＝一流」ではないという発想を持っている。大手ではなくても、一流である企業探しを行い、訪問やコミュニケーションを通じて、信頼関係を構築してきた。また、技術を持っている人が連合を訪問してくる場合もある。例えば、自動車部品メーカーの元エンジニアから機器の提案を受けたことがある。
- ・現地に人が行かないで済むシステム作りを行ってきた。携帯電話やインターネットを通じて現地の状況が確認できる仕組みがある。
- ・地元でできることは地元に対応してもらおうという発想から、組合員に除塵機のメンテナンスの協力依頼をして、連合から職員を現地に派遣しないで済むシステムを構築している。

(iii) バイオマスの経済性調査・資源調達

- ・バイオマス設備の導入にあたっては、2007年度より賦存量調査を行ってきた。間伐した場合と、森林を切り開く皆伐の場合とに分けて調査を行った。今年度は、皆伐について調査を実施する予定である。
- ・バイオマス設備を機能させるためには様々な手段をとるべきだと考えている。バイオマスの木材については、森林を保有している小規模林家との座談会や森林組合との協議等を通じて、調達の打診をしている。それに加え、緊急事態に備えて、地元のチップ工場に調達量を約束してもらうなど、プラントの安定稼働のための仕組みづくりも検討中である。

(iv) 水利権協議について

- ・農業用水路を使う場合、2013年12月から水利権協議は不要となり、登録制になる。様式に沿って申請すれば、問題なく事業を行うことができる。

(4) 導入が進まなかった理由

- ・資源がどのように循環するかについての見通しがないと、計画は頓挫してしまう。事業を行ううえで、事前に調査を実施することが必須となる。
- ・各省庁の諸手続きが障壁となっている。
- ・技術が未確立であること、メンテナンスのシステムが標準化されていないことも課題となっている。例えば、発電設備の制御盤交換にあたり、工期6か月で費用1億円という見積りを出す企業と、工期2か月で費用2000万円という見積りを出す企業がある。知識を有しない者はどちらを選べばよいのかわからない。

(5) 国や自治体の望ましい支援策のあり方

- ・再生可能エネルギー事業を導入する予定の現場を知っている地元の自治体・地方公共団体等が、手続きを代行することや事業者に対してアドバイスを与えることで、事業者がもっと早く事業を進められると考えられる。多くのコンサルティング会社は現場を知らない。そうしたコンサルティング会社の見積もりでは、難易度が高いわりに効果が少ない費用が計上されることもある。設計書を鵜呑みにせず現場を見て確認することは非常に重要となる。例えば、防音対策などは現場を実際に見てみないとわからない。

(6) 普及に向けた望ましい社会制度のあり方

- ・再生可能エネルギーの普及のため、電力自由化はよいことだと思う。連合では一部の発電電力を、生活協同組合パルシステム東京に対して、販売する契約を進めている。地域循環システム作りをしようとしている連合と、積極的に再生可能エネルギーを利用しようとしているパルシステム東京との間で理念の上で合致したこともあり、売電することを決定した。パルシステム東京への売電契約においては、従来の売電価格よりも高値で取引が行われるものであり、連合としては少しでも高く売電できるというメリットがある。
- ・早急に発送電の分離や送電網の強化をしないと電力網が限界に達すると思われる。太陽光発電の導入が増えすぎたために、送電網のキャパシティが限界に達しており、高圧で送電できなくなっている。申請したものの、送電網のキャパシティの制約から、売電を検討し

ていた事業者側が事業計画の見直しを迫られるという事態が起きている。

7 株式会社ユーラスエネルギーホールディングス

実施日時	2013年10月17日（木） 16：00～17：00
有識者名	代表取締役社長 清水 正己 氏 広報IR・環境アセスメント室長 宇佐美 光江 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 塚越 由郁 担当研究員 山口 堯史

(1) 会社概要

- ・株式会社ユーラスエネルギーホールディングス（以下「当社」）の再生可能エネルギー事業は、1987年米国での風力プロジェクトの操業からはじまった。その後、1993年欧州で風力プロジェクトの操業を開始し、日本では1999年から開始した。
- ・当社の再生可能エネルギー事業が海外事業から始まったのは、米国で再生可能エネルギー支援が進んでいたためである。再生可能エネルギー導入には政策支援が必要である。海外では、基本的に現地企業とのJVで事業を行っている。
- ・操業中案件は世界全体で221万kW(2014年1月現在)で、原子力発電所1基100万kWと考えると原子力発電所2.2基分に当たる。
- ・グローバルに事業展開することで、風況変動および各国のエネルギー政策の転換等のリスク分散を行っている。2012年には、南半球（豪州）に進出した。
- ・風力発電で培った経験とノウハウを活かし、2008年よりは太陽光発電事業も開始している。

(2) 風力発電について

- ・風力発電の大きなメリットとしては、①クリーンなエネルギーであること、②再生可能なエネルギーであり、枯渇することがない純国産のエネルギーであること、③自然エネルギーであり、燃料コストの変動が少なく、経済性に優れていることが挙げられる。デメリットとしては、風速の変化に応じて発電出力が変動することが挙げられる。
- ・集合型風力発電所（いわゆるウインドファーム）の建設を行うための立地条件は、平均風速6.5m/s以上で、広大な土地があり、タワーとブレード（風車の羽根）の輸送路があること、そして近くに連系できる送電線があることである。
- ・日本で北海道、東北、九州での風力発電の導入量が多い理由は、それぞれの地方の風況がよいためである。
- ・風車が互いに干渉しないようなレイアウトが必要となってくるために、広大な土地が必要となる。大型風車のブレードは40mにも及ぶものなので、幅5m以上の輸送路の確保が必要になる。
- ・既存の送電線に接続するところまでのコストは、発電事業者が負担しなくてはならない。
- ・全需要に占める各国の風力発電量の割合から考えると、風力発電は潜在的にはまだ拡大の余地がある。特に日本は海外に比べると風力発電の占める割合が少ない。
- ・（適地であることを確認するために）少なくとも1年間は現地の風力を計る必要があり、その後許認可等取得、建設を経て運転開始するまでに最短で合計7～8年必要となる。途中で

計画を断念せざるを得ない場合はそれまでの開発にかかった費用回収はできなくなる。そうしたリスクを取らないと風力発電の事業化はできない。

(3) 太陽光発電について

- 太陽光発電の大きなメリットとしては、①クリーンなエネルギーであること、②再生可能なエネルギーであり、枯渇することがない純国産のエネルギーであること、③自然エネルギーであり、燃料コストの変動が少なく、経済性に優れていることが挙げられる。デメリットとしては、夜間や雨天のときは発電しないことが挙げられる。
- 太陽光発電の条件は、豊富な日射量が確保できること、平坦な土地があること、遮蔽物がないこと、連系する送電線が近くにあることが挙げられる。さらに、住宅の屋根置きではなくメガソーラーの建設では、広大な土地が確保できることも条件になる。
- 豊富な日射量が必要ではあるが、太陽光発電はパネルの温度が上がると効率が落ちるので、冷涼で日射量があるところがよい。そういう観点からは、北海道東部などは適地といえる。

(4) 各国の政策動向について

- 再生可能エネルギー導入は、各国のエネルギー政策に左右される。
- 欧州では、過剰な支援制度を維持できずにタリフ（買取価格）を下げたりしているため、導入量が激変している。
- 米国においても、支援策の動向により、導入量が変化している。

(5) 日本で再生可能エネルギーの導入が進まなかった要因

- エネルギー政策の中で再生可能エネルギーの方向性が明確になっていなかった。
- 系統連系の問題で、発電所を建設しても送電が出来ないケースもある。
- 日本特有の気象条件（山岳地形、冬季雷、台風等）により、風力発電所の建設場所は限られ、また、メンテナンスに時間とコストがかかる。
- 海外に比べると立地条件の悪いところに風力発電所の建設をしなければならず、建設コストは海外と比較すると高くなる。

(6) 普及に向けた望ましい国・自治体支援策、社会制度のあり方

- エネルギー政策の中での再生可能エネルギーの位置付け・方向性の明確化とともに、一定の支援策が必要である。諸外国のように、中・長期的展望にたった意欲的な導入目標量などの方針を決め、その目標に向けた施策が望ましい。
- 系統連系のインフラの整備をすることにより、風況は良いが、系統が弱い地域での風力発電所の建設が可能になると考えられる。
- 許認可等の見直しにより、発電所の運転開始までの迅速化が必要だと考えられる。再生可能エネルギーの導入促進のために、2012年に固定価格買取制度（FIT）が導入されたが、一方で風力発電については、環境影響評価法の下で環境アセスメントの対象となっているために、建設までの期間が長期化することになった。
- 国有林、農地利用に関する規制緩和により、適地は拡大すると考えられる。
- 再生可能エネルギー（特に風力発電拡大）に対する国民のコンセンサスが重要である。

8 湯沢地熱株式会社

実施日時	2013年10月21日（月）15：00～16：10
有識者名	取締役社長 兼 電源開発株式会社 火力建設部 シニアエキスパート（地熱担当） 中西 繁隆 氏 電源開発株式会社 設備企画部 計画室 課長 内田 亨 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 塚越 由郁 研究員 小林 賢司

(1) 事業について

(i) 事業内容

- ・湯沢地熱株式会社（以下「当社」）は、電源開発株式会社、三菱マテリアル株式会社、三菱瓦斯化学株式会社の共同出資により、2010年4月に設立した。
- ・設立の背景には、純国産の再生可能エネルギーである地熱資源を発電に利用することにより、日本のCO₂排出量の抑制と電力の安定供給に貢献したいという狙いと、再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）の創設に向けた議論が進んでいたという当時の状況がある。
- ・地熱発電所の計画地は、秋田県湯沢市の山葵沢（わさびさわ）地区。秋の宮温泉郷と泥湯（どろゆ）温泉に挟まれた地域である。付近には、1994年に運転を開始した東北電力株式会社の「上の岱発電所」（うへのたい、出力28,800kW、当社の利用予定の地熱貯留層とは別の地熱貯留層を利用）があるなど、地熱資源に恵まれている地域といえる。
- ・山葵沢地区は、1993年から1997年にかけてNEDOの「地熱開発促進調査」として調査井を9本掘って調査が実施された地域である。秋ノ宮地区も1996年から2000年にかけて調査井を8本掘って調査が行われており、当地域周辺はよく調査された地域であるといえる。当地への立地にあたっては、過去の調査結果を利用しながら、2009年度に電源開発株式会社が調査井を2本掘って、追加調査を実施した。
- ・発電方式は、ダブルフラッシュ方式⁽¹⁹⁾を採用する予定である。
- ・当社事業は、現在、環境アセスメントの段階にある。環境アセスメント方法書は、2011年11月に提出し、2012年3月30日に方法書に対する経済産業大臣勧告⁽²⁰⁾を受けた。2012年夏から2013年春にかけて現況調査を開始し、現在は予測評価を行っている。2015年に工事を開始し、2020年の運転開始を目指している。なお、現在、環境アセスメントの短縮化と運転開始時期の前倒しに向けて、関係機関と協議を実施している。

(ii) 事業による地域への効果

- ・地熱発電所の地下関係の作業は専門業者しか対応できないという事情があるが、定期検査などでは地元の業者や宿泊施設等を利用できるため、地域の活性化に貢献できると考えている。

(19) フラッシュ方式にはシングルフラッシュ方式とダブルフラッシュ方式がある。シングルフラッシュ方式とは、温度200～350℃程度の熱水と水蒸気を汽水分離機で分離し、得られた水蒸気でタービンを回す発電方式である。ダブルフラッシュ方式は、汽水分離機で分離した後の熱水を低圧気水分離機に導き、再度熱水と水蒸気に分離して利用する発電方式である。

(20) 経済産業省原子力安全・保安院「湯沢地熱株式会社山葵沢地熱発電所（仮称）設置計画環境影響評価方法書に対する勧告について」2012. 3. 30. <http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/files/wasabizawa/daijin.pdf>

- ・このほかの効果については、売電先も決まっていなかったこともあり、現時点では明確には想定できない。

(iii) 事業を取り巻く課題・解決策

(a) コスト

- ・資金調達課題は1つである。特に、日本では地熱開発のリスクを評価した実績のある銀行がないため、プロジェクトファイナンスによる融資を受けにくい。近年、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が助成制度（補助金、出資、債務保証）を始めたものの、実績があるほかの再生可能エネルギーと比較すると、リスクの評価方法の確立が課題であると認識している。
- ・地熱開発のリスクとしては、運転を開始したものの、十分な蒸気が得られないことによる設備利用率の低下が挙げられる。電源開発が1975年から運転している宮城県大崎市の鬼首（おにこうべ）地熱発電所では、運転開始後に想定通りの蒸気が得られなかったことがあった。しかし、40年間に技術の進歩や知見の蓄積がなされたことや、本地域が十分に調査された地域であることを考慮すると、当社が生産井エリアとして考えている山葵沢側では、その問題が発生することはないと考えている。

(b) 地元関係者との関係・調整

- ・源泉所有者など地元関係者の理解を得ることは重要であり、2009年度の追加調査開始時から、温泉モニタリングを実施し、状況等を適宜説明するなど、良好な関係維持に努めている。環境アセスメントにおいても、温泉の状況は引き続きモニタリングしている。当社としては、地元関係者と積極的に面談し、相手方の疑問などを真摯に受け止め、それに対する説明を実施し、繰返していくことが、地元関係者の理解を得る方法と考えている。
- ・また本計画の進捗状況等は、任意の住民説明会にて周辺地域に説明している。
- ・前述の電源開発の鬼首地熱発電所でも、地元の関係者への度重なる説明やモニタリングと結果報告を続けていくことで、信頼感を醸成している。現在は、地元関係者と共生しているといっても過言でないと感じている。
- ・地元関係者との調整や信頼感醸成は簡単なことではないが、地熱発電所を運転していくためには必要不可欠な作業である。重要なことは、開示できる情報はすべて開示するとともに、モニタリングを継続し、必要に応じて第三者の知見を入れながら説明することである。

(c) 自然保護

- ・当社の発電所建設予定地は、国立公園外ではあるが自然保護等に十分考慮すべきと考えておりそのための対応を検討中である。

(2) 地熱エネルギー導入に向けた課題と支援策

(i) 地熱エネルギー導入に向けた課題

- ・地熱エネルギーの導入がこれまで進まなかった政策面の要因の1つとして、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」が挙げられる。この法律では、地熱発電は、バイナリ方式のみが対象であった。しかし、運転効率ではフラッシュ方

式の方が優れていることからバイナリ方式を採用する発電所が少なく、対象となった発電所は、九州電力八丁原発電所（2,000kW）のみであり、導入が進まなかった。2012年に導入された固定価格買取制度（FIT）ではフラッシュ発電も対象になったので、現時点で上記の課題は解決している。このほか、現在は緩和されているが、自然公園法による規制も要因として挙げられる。

- ・政策面以外の課題としては、開発リスクの存在と規模の経済性が働かないことが挙げられ、kWあたりのコストは他の発電方式に比べどうしても上昇してしまう。

(ii) 国や自治体の望ましい支援策のあり方

- ・開発補助金が必要であろう。特に調査費用に対する補助があると有効である。この観点からは、前述のNEDOの「地熱開発促進調査」は、行政事業レビューで廃止となってしまったが、役立つ調査であったといえる。
- ・自治体には、開発前の地元との合意形成の場面で開発側と共同歩調を取ってもらえるとありがたい。湯沢市の場合は、地熱資源を地域おこしの1つのテーマとするなど、地熱資源の活用に熱心に取り組んでいたこともあり、支援してもらえた。
- ・国と自治体の方向性は、当地域では一致しているといえる。やはり自治体が地熱発電に理解があることが要因として挙げられる。なお、本地域では当社のほかに2件の地熱発電所設置を目指した調査計画（小安地区及び木地山・下の岱地区）が進んでいる。

(iii) その他

- ・地熱開発は、初期調査から運転開始まで15年以上かかるため、調査開始から運転開始までの間に制度が変更となると、事業のリスクが増大しかねない。このため、固定価格買取制度（FIT）は、その根拠法の「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」で「政府は、この法律の施行後平成33年3月31日までの間に、この法律の施行の状況等を勘案し、この法律の抜本的な見直しを行うものとする。」とされているが、制度自体を長く維持してもらいたい。
- ・地熱開発に関する権利は、温泉法に基づいた許可しかない。開発に権利的な裏付けを付与してもらえるとありがたい。
- ・省庁間の調整等については、特に気になる点はない。

9 横浜市 温暖化対策統括本部 プロジェクト推進課

実施日時	2013年10月11日（金） 10：00～11：00
有識者名	温暖化対策統括本部 プロジェクト推進課 波多野 雄平 氏
実施者	みずほ総合研究所(株) 社会・公共アドバイザー部 政策・経営研究グループ 研究員 塚越 由郁 担当員 内山 弘之

(1) 再生可能エネルギーに関する政策について

(i) 横浜市が掲げる再生可能エネルギーの導入目標と目標に向けた施策

- ・横浜市は、2025年度までの目標として、一人当たりの温室効果ガス排出量を、2004年度

比で30%以上削減すること、再生可能エネルギーを2004年度比で10倍導入することを掲げている。

- ・この目標を達成するため、現在横浜市は、横浜市スマートシティプロジェクト（Yokohama Smart City Project: YSCP）の推進や、一般世帯・事業者向けのエネルギーマネジメントシステムの導入、地域での熱エネルギーマネジメントなど、様々な取組みを行っている。

(ii) 市内での再生可能エネルギー導入例

- ・横浜市において導入されている再生可能エネルギーの例として、以下の事業が挙げられる。
 - ①横浜港の風力発電所「ハマウイング」
 - ②給食センターで発生した廃油のバイオ燃料としての活用
 - ③住宅用太陽光発電システム導入補助
 - ④専門家による中小企業での再生可能エネルギー導入支援 等

(2) 横浜市スマートシティプロジェクト（YSCP）について

(i) 横浜市スマートシティプロジェクトの概観

- ・YSCPは、市民、民間企業、市の連携によりスマートシティモデルを構築し、その成功モデルを全国・海外に展開するための取組みである。スマートシティのモデルを確立することで、横浜市の競争力を強化する狙いがある。
- ・2010年4月に、経済産業省「次世代エネルギー・社会システム実証地域」に選定された。この事業では、幹事企業8社が協定を結び、月1回の合同会議で方向性を合わせながらプロジェクトを推進している。幹事企業のほかに、プロジェクト会員企業が約35社存在している。会員企業となるためには幹事企業の承認が必要とされている。
- ・YSCPでは、スマートグリッドを活用したデマンドレスポンスにより、電力需要のピークを抑制し、火力発電の稼働率を引き下げることでCO₂削減を実現することを目指している。また、風力などの再生可能エネルギーは、発電出力が安定しないため、需要調整を安定的に行う仕組みを確立する必要がある、YSCPは再生可能エネルギー導入を図るための下地となるものとして認識している。

(ii) 横浜市スマートシティプロジェクトの取組み

(a) エネルギーマネジメントシステム（EMS）

- ・YSCPでは、地域全体で最適にエネルギーの需給をマネジメントするEnergy Management System（以下「EMS」という。）を構築することを試みている。EMSには、住宅内のエネルギー需給をマネジメントする戸建て用Home EMS（以下「HEMS」という。）、集合住宅用HEMS、マンション用HEMS（以下「MEMS」という。）、ビル内のエネルギー需給をマネジメントするBuilding EMS（以下「BEMS」という。）、工場のエネルギー需給を最適制御するFactory EMS（以下「FEMS」という。）などがある。これらのEMSを地域全体で一元管理し、地域のエネルギーを統括的にマネジメントするものとしてCommunity EMS（以下「CEMS」という。）を構築し、地域全体で効率的なエネルギーの運用ができるようにしている。

(b) デマンドレスポンス実証実験

- ・ YSCPでは、今年度から各家庭に協力してもらい「デマンドレスポンス実証実験」を実施している。この実験は、仮想料金として、電力需要がピークとなる時間帯の電気料金を高め、電力需要の少ない夜間に電力料金を低めに設定し、電力料金のインセンティブによる節電の効果を計測している。協力している家庭には、仮想料金下における節電実績に応じて、協力金を支払う。2013年7月から9月までに、14回実験を実施している。実験は、夏場や冬場の電力需要がピークを迎える時期に、平日、休日、曜日をランダムに設定して実施する。各家庭には実施日前日に、メール等で各家庭に節電のお願いとともに実施を通知している。
- ・ この実証実験は、必要とされる火力発電の供給能力を下げるため、夏場や冬場の電力需要をピークカットすることを目的としており、電力の供給よりも需要に焦点をあてた実験といえる。

(c) HEMSについて

- ・ HEMSでは、エアコン、洗濯機などの家電の電気使用量を個別に「見える化」し、各家庭で使用電力が詳細に把握できるようなデータを提供する機器を使用する。
- ・ 2012年度、横浜市でHEMSが新規導入された件数は、約1,300件であり、2013年度は1,500件の新規導入を目標としている。今年度の目標を達成すると、2013年度末にはHEMSを導入する家庭が4,000件に達する。
- ・ 各家庭がHEMSを導入する補助金を得るために必要な事務手続きは、「過去2年分の電力使用実績を集計・提供すること」と、「データ提供に関して同意すること」であり、導入に際する負担は少ないといえる。補助金の支給条件も、「実証実験に参加すること」と、「電力利用量のデータを提供すること」の2つである。
- ・ HEMSの設置料金は設置事業者によって異なるが、総費用は15万円程度である。以前は、横浜市からの補助金5万円に加えて国から補助金が10万円支払われていたため、各家庭は導入に際して費用を支払う必要がほとんどなかった。しかし、現在では国からの補助金が止まってしまったため、各家庭の導入に係る金銭的な負担は増加している。
- ・ しかしながら、負担の増加により、HEMSの新規導入件数が落ち込んでいるわけではない。これは、横浜市民が環境への取組に積極的であり、節電意欲が高いからだと思われる。
- ・ 補助金の対象となるHEMSは、幹事企業である東芝製とパナソニック製でないとCEMSに接続することができないため、この2社に限定している。また、補助金は、HEMSの新規導入に対する補助であるため、すでにHEMSを導入している家庭は、補助金を受け取ることができない。
- ・ HEMSの設置業者は、現在70社ほどとなっている。横浜市が提示する条件さえ満たせば、横浜市内所在のどの事業者でも登録することができ、地元の企業振興にも寄与している。
- ・ 横浜市では、HEMS導入に関する補助金に加えて、太陽光発電などの導入にも、HEMSの補助金とは別途、補助金を用意している。

(d) BEMSについて

- ・ ビルでのエネルギーマネジメントに取り組み、ビルエネルギー管理システムの導入を促進

するため、BEMS 設置に対する補助を実施しており、エネルギー使用の効率化や電力需要の抑制を図っている。

- ・各社のBEMSを、統合ビル管理システムに接続し、大規模から中小規模まで様々なビルを管理し、電力の需給を調整している。こうしたシステムを活用し、効率よくエネルギーを活用する仕組みを構築することが当面の課題である。
- ・BEMSにおいても、HEMSと同じようにデマンドレスポンス実証実験を行っている。

(e) 電気自動車

- ・YSCPでは、電気自動車を単に電気で動く自動車としてとらえるのではなく、動く蓄電池として活用する試みを取り入れ、電力使用量が少なく料金の低い夜間に充電を行い、日中にその電力を使用することで、1日の使用電力の平坦化を行っている。また、CEMSと蓄電池、急速充電器を連携させることで地域電力の平準化を行っている。
- ・また、「YOKOHAMA Mobility “Project ZERO” (以下「YMPZ」という。)」というプロジェクトを実施している。同プロジェクトは低炭素都市を目指した次世代交通の実現に向けて、電気自動車やエコ運転の普及をはじめとした総合的な自動車交通施策に関するもので、5か年(2009年度から2013年度)にわたり実施されている。
- ・YMPZの一環として、2人乗り小型電気自動車「チョイモビ」の導入を図っている。統計調査により、交通量の多い道路では、自動車1台につき平均1.6人しか乗車していないことが分かり、4人乗りの自動車ではエネルギーの無駄が発生していた。そのため、エネルギーを無駄にしない2人乗りの電気自動車を開発し、その実用化に向けて、実証実験を行っている。現在、原動機付き自転車と軽自動車との位置付けで登録できるように国土交通省に申請中である。
- ・そのほかにも、電気自動車の乗り捨て型のカーシェアリングなど、電気自動車に関する様々な取り組みを行っている。

(f) 広報等

- ・毎年YSCPフォーラムを開催しており、YSCPの具体的なプロジェクトを市内中小企業等に発信するとともに、YSCP参加企業と市内中小企業の交流を推進している。
- ・また、地域還元として環境・地球温暖化問題に関連する講座やイベント、ワークショップなどの活動として、「ヨコハマ・エコ・スクール」も実施している。

(g) コージェネレーションシステム (Cogeneration System: CGS)

- ・横浜市では、ポストYSCPに位置付けられる取組みとして、熱と電気を同時に供給するCGSの面的な利用も推進している。病院やホテルなど熱需要の高い場所でCGSを導入し、熱をその場で利用、電力などを他の場所に供給するというエネルギーの効率的な利用を目指した取組みである。CGSにおいて、熱を効率的に利用することが課題となっていたが、熱需要の高い場所でCGSを導入することで、それが可能となると考えられている。

(iii) 横浜市スマートシティプロジェクトに期待する効果

- ・再生可能エネルギーの不安定さを緩和し、導入しやすいようなインフラを構築し、低炭素

社会を実現することである。

(iv) 実施を進める上で見えてきた課題

- ・全体の課題としては、YSCPに参加している主体しか、HEMSやBEMSを、CEMSへ接続していないことが挙げられる。将来的には様々な事業者、全ての機種を相互接続し、地域全体でEMSを構築したいと考えている。
- ・市としては、将来的には横浜市発のスマートシティモデルを展開できるようにしたいと考えている。