

県内最大級のバイオマス発電所が 営業運転開始

～ “コト売り” を支える地元・鹿児島のネットワークが鍵 ～

2019年1月、鹿児島市の中心部から車で30分ほど南に位置する七ツ島のIHI保有地の一角で、出力規模49MW、県内最大級の七ツ島バイオマス発電所が営業運転を開始した。気候変動の時代に適した再生可能エネルギーの生産に寄与するだけにとどまらず、事業をゼロからスタートし、いかにして有価物を生み出すかという、“モノ売りからコト売りへ”を実現したプロジェクトについて聞いた。

鹿児島県内最大級のバイオマス発電所

取材時に作業用のエレベーターに乗って、発電所の心臓部、ボイラ設備の上にあがった。ビルにすれば12階の高さ、目の前に穏やかな錦江湾とも呼ばれる鹿児島湾が広がる。視線を下ろすと、足元の棧橋に燃料のPKS（パームヤシ殻）を運んできた運搬船が着岸している。燃料を倉庫に運び込むべく、貨物室の屋根が大きく開かれており、積荷のPKSがよく見える。取材チームを案内する西山直紀に「ここが火炉のほぼ真上です」と説明された場所では、確かに燃料が燃やされている熱を感じる。自然の産物からエネルギーを生み出すことと、目の前で悠々と白い噴煙を吹き出す活火山・桜島のイメージが重なった。

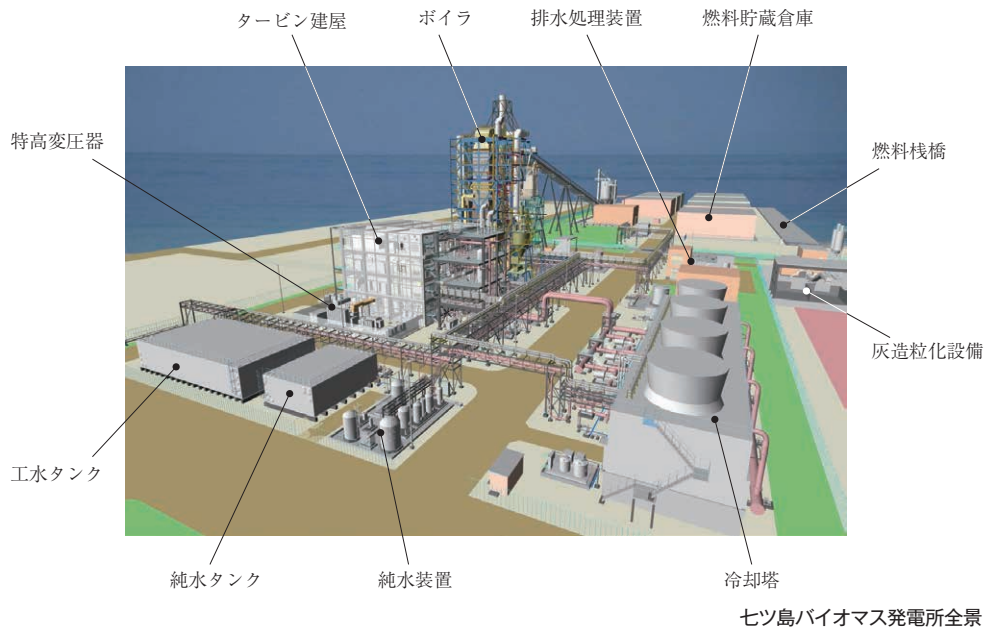
七ツ島バイオマス発電所を運営する七ツ島バイオマスパワー合同会社（NBP）は、2016年5月、IHIと8社の出資会社により、バイオマスによる発電事業を営む特別目的会社として設立された。実際の建設工事は2017年1月に着工され、試運転は約1年半後の2018年7月にスタート、そして2019年1月から営業運転を開始した。出力は49MW、年間の発電量は約337000MW・h、これは一般家庭のおよそ77000世帯分に当たり、年間で約200000tのCO₂削減に貢献する。「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」に基づいて、発電した電力を2019年1月から2039年1月までの20年間にわたって、九州電力株式会社に売電する。

ボイラではPKS、木質ペレット、間伐材の3種類

の燃料を混焼し、その熱で高温高圧の蒸気を発生させ、その蒸気で蒸気タービンを回転させて発電する。3種類の燃料のうち、PKSは主にインドネシアからの輸入で年間消費量200000t、木質ペレットはベトナムからの輸入で年間消費量56000t、間伐材は地元鹿児島産で年間消費量15000tである。混合割合は平均で75%、20%、5%である。ちなみに、PKS75%、木質ペレット20%、間伐材5%という混焼割合は、事業の安定性や燃料の入手性（価格や為替変動、遅滞なく入手できる生産先の確保など）を見越して、決定された。



七ツ島バイオマス発電所 副所長
(兼)ソリューション・新事業統括本部
ソリューションエンジニアリング部
西山 直紀



九州，鹿児島でネットワークを構築

2019年の営業運転開始後，何回かのトラブルがあり，都度 IHI と NBP で対策を協議し，復旧してきた。運転中の七ツ島バイオマス発電所だが，そのプロジェクト自体は苦難の連続であった。

「IHI はこれまでは“ものづくり”の会社としてやってきました。しかし，それだけでは今後生き残ることは厳しくなるだろう。“モノ売りからコト売りへ”，つまり川上から川下までライフサイクルに関与する，事業運営に参画するを合言葉に，今の時代に求められる事業を創出しようと，2013年に当本部の前身であるソリューション統括本部が創設されました。そのなかの代表プロジェクトの一つとして本事業はスタートしました。」と語るのは，NBP の代表社員（株式会社における社長に相当）の前田剛。IHI ソリューション・新事業統括本部の副本部長でもある。

事業構想にあたっての条件は，地元関係者に受け入れられる意義・価値を有し，長く地域の発展に寄与すること，社会課題の解決に即する事業であること，さらには IHI 保有地を活用することであった。実際に構想をつくる時に最も大切にしたのは，地元，九州や鹿児島のニーズ。IHI の思惑だけでは進めないように，地元企業や自治体へのヒアリングも熱心に行った。そうしたなかから，海に面していて輸入燃料を受け取りやすく私設岸壁を有する立地，IHI が培ってき

たボイラ技術が使える，再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度（FIT 制度）があること，鹿児島県産の間伐材も使用できそうなことなどさまざまな条件がそろった。

「東京の会社が来て，勝手に何かをやるというような形にはしたくなかった。地元の企業に出資をお願いするにしても，出資だけでなく，おのおのが強みを持ち寄り，一緒に事業に取り組める形にしたかったのです。」



七ツ島バイオマスパワー合同会社 代表社員
（兼）ソリューション・新事業統括本部
前田 剛

見えない資産

その思いのとおり、現在参画している会社のほとんどに、発電所事業内で具体的な役割がある。簡単に紹介すると以下のとおりだ。

IHI は事業運営の全体責任およびボイラをはじめとする発電所設備の建設と保守、東京センチュリー株式会社は IHI のファイナンスサポート会社、株式会社九電工は福岡県に本社のある電気設備会社で電気工事全般を担当、鹿児島海陸運送株式会社は、輸入した燃料を棧橋から荷役トラックで貯蔵庫まで運び、ボイラに送る燃料を毎日投入する。株式会社島津興業は、鹿児島県内に多数の山林を保有しており、燃料となる間伐材を提供するのに加え、ボイラから出る焼却灰をセメント、水と混合し、造粒化する業務も請け負い、路盤材の材料として引き取る。南国殖産株式会社は地元の商社でボイラの初期点火に必要な重油や運転に必要な薬品などを供給する。日本瓦斯株式会社には、出力抑制（電力の需要が供給を下回ったときに発電しすぎないように、電力会社から要請を受けることがある）が掛かったときに、余剰電力を将来的に購入してもらう可能性がある。株式会社鹿児島銀行は地元の大手金融会社として、出資のほかに本事業のファイナンス面の肝となるプロジェクトファイナンスの中心を担い、そして九電みらいエナジー株式会社は九州電力の再生可能エネルギーを扱うグループ会社で、発電所の運営に欠かせない技術者を出向させている。例えば所長の中園龍二も出向者の一人で、九州電力で数々の発電所の運営に関わってきたベテランであり、バイオマス発電所としては宮崎県の鶏ふんバイオマス発電所で工場長として従事した経験がある。

「このネットワークができたからこそ、いける！という確信をもって事業を進めることができました。」

“コト売り” 事業を構築するには信用が一番

当然ながら、IHI にも、また他社にも投資回収の基準がある。FIT 事業だから 20 年間の収益はある程度前もって計算できる。それを基準に赤字にならなければいいという考えではなく、安定した利益を出すこと、さらには事業性をどのように高めていくかの調整に苦労したと前田は言う。「実は IHI 内部ではかなりの逆風もありました。まだまだ“コト売り”は浸透



七ツ島バイオマス発電所 所長
中園 龍二

していなかったのでしょうか。しかし、社内で粘り強く会話を重ねるとともに、合同会社として一緒にやる他社の皆さんとそれぞれに知恵を出し合い、投資承認を得ることができました。結果、いまのところ当初計画どおり投資回収ができる見込みです。一歩ずつ実績を残していくことで、コト売りへの理解がさらに得られると思います。」

副所長の西山は言う。「このプロジェクトに関しては“やったことのないことをやるのが好き”という連中が集まった。それが力になったのだと思います。だからこそ誠実に、正直に互いに向き合い、業務委託をどうするか、ファイナンスはどうするかなどが徐々に固まっていきました。丁寧に信用を構築したことが今につながっていると思います。」

バイオマス発電所はほかでも建設されたり、計画が進んだりしているが、NBP の特徴は、一つの材料だけを燃やす専焼ではなく、複数の材料を燃やす混焼であること、混焼の燃料の一つとして近隣の間伐材を使用することだ。年間に 15 000 t の間伐材を、今後 20 年間 NBP が買い取る契約になっていることから、林業者は林道の造成をはじめ、健全な森林整備に費用を掛けることができる。産業を安定させ、林業の伝承にもつながり、ひいては地元の自然環境保全にも寄与することになるだろう。

ボイラを育て、稼働率を高めていく

ボイラは、循環流動層ボイラを使用している。これは、火炉の中に微細な砂が入っており、そこに下から空気を送り、砂を舞い上げながら 800～900 度に熱したところに、バイオマス燃料（PKS、木質ペレット、間伐材チップ）を入れて燃やす。燃料の性状がまちまちであるので、それをどのように砂と混ぜて、効率良く燃焼させるかが鍵となる。

「バイオマス発電は、従来の石炭や重油、LNG などの化石燃料を焚く火力発電所と比べると、“厄介な”発電所ですよ（笑）」と言うのは、所長の中園。火力発電所では、燃料を燃やして蒸気を発生させタービンを回すというシステムは同じだが、バイオマス燃料はボイラの中でうまく燃えたり、燃えなかったりすることがある。しかも、ここでは 3 種類を混焼する。「電力会社は、大型火力発電なので普通このタイプ（流動層）のボイラは使わない。ここでは、3 種類もの燃料を混ぜて焚く。3 種類といっても間伐材の投入はチップ加工作業ができる昼間だけで、夜間は 2 種類となる。これは経験したことがありませんが、うまく制御系をチューニングすれば安定した運転ができるだろうと思っていますよ。」

中園によれば、営業運転開始から 2～3 年は“ボイラを育てる期間”だという。機械なので、さまざまな不具合が生じることは想定内。それを調整しながら、気候なども考慮し、どうしたら安定した出力が保てるのか最適なところを見つけるため、試行錯誤を重ねている状態だ。「流動層ではいろんなことが起こる。いまのところは夜間でも緊急呼び出しに備えているので、まだ枕を高くして眠るところまでいかないね。」

混焼では、燃焼のアンバランスなどで不安定になると、発電停止となるリスクも増す。一方で、燃料の安定供給や調達を考えると、1 種類の燃料に絞ることが逆にリスクにもなりかねない。これらを考え合わせ、事業性を確保するための選択であった。

例えば、メインの燃料の PKS は 2 週間ごとに 1 万 t が船で届く。発注は 2 か月前に行う必要がある。これは西山の役目だ。なんらかの理由で燃料の受け入れが途切れれば、発電が止まってしまう。止まることイコール稼働率の低下で、計画売電量に満たないことになり、収益減につながる。一方で 2 か月の間



七ツ島バイオマス発電所

にトラブルなどで発電所が止まってしまうと、計画どおり燃料消費ができず、燃料倉庫が貯蔵できる量は限られているので、受け取れない状況になってしまう。複数の燃料供給元の確保など、トラブルが生じたときのバックアップなども必要だ。

西山は「事業を行うということは、単なる“ものづくり”，すなわち製品を作って、売ったら終わりという仕事とは全く異なります。IHI もそうしたマインドから抜け出すことで、こうした事業づくりに乗り出したはず。スキームを作って、予算を立て、スポンサーを見つけて発注し、事業を回して利益を上げていく。そのなかに自社製品も入れていく。このように流れの上流から下流までどこでも利益が上がるような仕組みを作ろうというのが私たちの挑戦です。」と熱く語る。前田も「お客さまが何を求めているのか、ということですね。ボイラが欲しいのではない。電気が欲しい。では、どんな電気が欲しいのか。こうしたニーズをつかみ、実現することです」と続ける。

中園は「IHI のボイラは確かにロバスト性の追求というか、堅固ではあるのだけど、もう少し、なんというかフレキシビリティが欲しいよね。ハッハッハ！」と現場ならではの思いをストレートに吐露する。

厳しい内容を話しながらも、なぜか皆笑顔だ。そこには、それぞれが相手を理解し、建設的なディスカッションを重ね、参画する他社の強みを活かしながら営業運転にこぎつけた、チームとしての自信がみなぎっていた。