

エネルギーミックスを支える現場から

技術者たちの思い



東北電力
能代火力発電所
(秋田県能代市)



今回の取材先は
東北電力株式会社
能代火力発電所

経済性と高効率を両立
東北のエネルギー拠点

脱炭素を目指したいろいろな動きの中で、「エネルギーミックス」の考え方があらためて注目されています。

今年度のeレポートは、エネルギーミックスの一翼を担う現場とそこで働く技術者に焦点を当てレポートします。



高さ180mの煙突と、左から1号機、2号機、3号機の建屋が並ぶ能代火力発電所。3プラントを一つの中央制御室で運転・監視する体制は、東北電力の石炭火力発電所で初の試みです。



左手奥に見えるのは3号機のタービン。石炭火力として世界最高水準の熱効率約46%（低位発熱量基準）を達成し、二酸化炭素排出量の削減に寄与しています。

再生可能エネルギーによる発電の不足分を担う調整電源へと変わってきました。

概要を説明してくださったのは、能代火力発電所運営企画グループ課長の安達哲也さん。調整を担っていても昨年度は東北電力が販売した電力量の約15%相当、115億kWhを発電し、東北地区の重要なエネルギー供給拠点としての役割を果たしています。

「化石燃料の中でも低コストな石炭、その中でもさらに低コストな亜瀝青炭を燃

取材先概要 東北電力株式会社 能代火力発電所

所在地 / 秋田県能代市字大森山1-6
 運転開始 / 1号機 1993年5月
 2号機 1994年12月
 3号機 2020年3月
 総出力 / 180万kW（各機：60万kW）
 敷地面積 / 約109万㎡



能代火力発電所運営企画グループ課長の安達哲也さん。

能代火力は
東北電力全体の
約15%も発電している
重要な拠点なんだ



東北電力株式会社能代火力発電所は、世界自然遺産・白神山地を望み、日本五大松原の一つ「風の松原」に隣接する大型石炭火力発電所です。東北電力では初めて本格的に海外炭を主燃料として、1993年5月に1号機が、翌年12月には2号機が運転を開始しました。さらに2020年3月には最新鋭の3号機が加わり、各機60万kW、総出力180万kWを誇ります。

「3号機が建設される前は、ペーロード電源として常に一定出力の運転をしていましたが、現在は太陽光などの再生可能エネルギーが大量導入され、火力発電所が担う役割が

料に使用できるのが特徴です。高品質な石炭や低品質な石炭など、さまざまな品質の石炭を上手にブレンドして、うまく燃焼させて発電を行う、とても経済性に優れた発電所なんです」。

石炭は炭素や水分の含有量から、いくつかの種類に分類されます。従来用いられてきた瀝青炭と比べて、亜瀝青炭は水分が多く燃焼時にボイラー内部の伝熱面への灰の付着が問題となるので、燃やすのに工夫が必要となります。その亜瀝青炭を能代火力発電所では1・2号機で30%混焼、最新鋭の3号機では100%用いた発電を可能にしています。

火力の脱炭素化
バイオマスに注力

石炭などの化石燃料を使用する火力発電所では、化石燃料を燃やした際に発生する熱を最大限に発電に使用する高効率化によって、二酸化炭素排出量の削減に努めています。能代火力発電所ではそれに加えて、成

長の過程で二酸化炭素を吸収し酸素を排出する植物を原料としたバイオマス燃料を混焼することで、さらなる脱炭素化を進めています。

「2012年から秋田県内の未利用材(主に秋田杉)をチップにして、石炭に混ぜて混焼してきました。しかし多く混ぜると燃料を粉砕する際にうまくいかず、混焼比率は最大で1%程度、年間約2万tの消費に留まっていました。そこで注目したのが、ブラックペレットです」。

ブラックペレットとは木材(ホワイストペレットなど)を加熱し半炭化させたもので、石炭と同じように取り扱うことができますといわれています。このブラックペレットを燃料として用いることで、既存の火力発電設備の最大限の活用と二酸化炭素排出量の削減を両立させることを目指しています。現在、能代火力発電所では、運搬してきたブラックペレットの「荷揚」と「貯蔵」、石炭同様にコンベアで貯炭場から粉砕するまでの「搬送」、「粉砕」と実際のボイラーでの「燃焼」

ルガム」というイネ科の植物の試験栽培を進めています。寒くて海からの潮風が強い地域ですが、その環境下でも順調に生育し、6月に種蒔きや植え付けを行い、8月には早くも人の身長を越すくらいまで、収穫前の10月には3〜4mほどまで成長し、今年度は、約800kgの収穫を達成しました。今年度は発電所内にある900㎡ほどの遊休地を利用し、一年草のソルガムだけでなく、ススキに似た多年草の試験栽培も継続して行われています。

ソルガムは日本では「タカキビ」や「モロコシ」と呼ばれ食用や飼料としても活用されているよ!



DX推進で目指す 発電所の新たな姿を共有

新たな取り組みを進める能代火力発電所で、今回お話を伺ったのは運営企画グループの本間綾香さん。2024



収穫したソルガムの乾燥具合を確認している本間さん。イネ科といっても、太さ2cmほどで竹のような硬さを持つ植物です。



今年度、新たに育成実験を開始した多年草の生育状態をチェック。ススキに似ていますが、背丈を超えるほどの大きさ!



業務用のタブレットで撮影したソルガムの生育状況の記録を確認。ブラックペレットの温度管理も遠隔で監視できるようになっています。



大型モニターに資料を表示しての打ち合わせ。各自が持つノートパソコンやタブレットで資料を共有して、ペーパーレス化を図っています。

という、5つの側面からブラックペレットが発電の燃料として使用可能かどうか検証をしています。

「ブラックペレットは荷揚や搬送の際、削れて発生した粉塵が舞ってしまうことがあるのですが、ブラックペレットに水をかけながらそれらの工程を行うことで粉塵を抑えながら、既設の石炭運搬設備にて荷揚や搬送を行えることを確認しています。また、2023年からは1号機と3号機で異なる混焼率による燃焼試験を実施し、2024年11月には3号機でこれまでの最大となる重量比20%のブラックペレットの混焼を達成しました。今後も1・2号機での20%混焼試験を検討するなど、将来的な石炭火力の脱炭素化に向けて取り組んでいきます」。

さらに能代火力発電所ではバイオマス燃料の知見獲得を目的として、バイオマス原料の試験栽培にも本店火力部と連携して取り組んでいます。石炭灰を埋め立てた最終処分場の一部を活用し、比較的育てやすく成長が早い「ソ

年10月に異動してきたばかりですが、これまでの経験を生かして活躍しています。

「運営企画グループというのは、発電所全体の調整・取りまとめを行う役割。その中でも主に発電所のDXを推進する業務を担当しています。発電所内のさまざまな業務のうち、どんなことを電子化できるか、どんなことをしたら効率化が図れるかを考えて、ほかのグループに提案して導入を進めています」。

例えば各種書類のみならず、発電所プラントに大量にある図面などの電子化・ペーパーレス化や、広大な発電所だからこそその現場・事務所間で打ち合わせのオンラインミーティング化などを行ってきました。その推進には「周囲を巻き込む力」が重要だと、本間さんは語ります。

「DX推進に際して、今までの業務のやり方の方の見直しを提案することも。慣れ親しんだやり方を変えるというのに抵抗を感じる方もいますが、コミュニケーションを大切にして『DX

推進で目指す発電所の姿』をしつかり伝えることで、ひとつでも多くの困りごとを解決していきたいです」。

またバイオマス燃料の混焼や原料の試験栽培など、発電所側の窓口として本店火力部と連携しながら進めていくのも運営企画グループの役割です。前任の秋田火力発電所でもバイオマス燃料の試験栽培に取り組んでいたという本間さんは、その経験を生かし、さらにブラックペレットの混焼にも関心を持っています。

「DX推進やバイオマス混焼、試験栽培といった、発電所が新しいことにチャレンジする際の窓口として、火力発電所の将来を創る一員となっていることにやりがいを感じています」。

DXとは「デジタルトランスフォーメーション」の略称
データや人工知能(AI)といったデジタル技術を使って
いろいろな仕事のやり方を
便利に改善していく
という意味だよ



まとめ 取材を終えて



アンテナを高く情報を集め 求められる発電所の姿へ

工業高校出身で電子機器設計の仕事をしてきた父親の影響で、高校、大学と工学を専門として電気に関して学ぶとともに、ロボットコンテストへも参加していたという本間さん。入社後の5年間は電気・制御の担当として火力発電所の技術グループで働いていたのですが、そこか



「さまざまな業務を経験して技術力と知識を高め、発電所を取り巻く状況の変化に広い視野で対応できるようになりたいです」と将来を語る本間さん。休日は家族といっしょに料理をしたりと、ゆっくり過ごして気分転換し、新しい情報のキャッチアップに努めています。



運営企画グループ課長
安達哲也さん

火力の脱炭素化を目指し ブラックペレットの混焼実証

能代火力発電所では、東北電力グループが取り組む「カーボンニュートラルチャレンジ2050」における「火力の脱炭素化」の取り組みの一つとして、木材などを加熱して半炭化・ペレット化させたバイオマス燃料であるブラックペレットの混焼実証について、本店火力部と連携を図りながら取り組んでおり、①荷揚性②貯蔵性③搬送性④粉碎性⑤燃焼性の5つの項目について現在検証を進めています。

2024年11月には、船での海上輸送や石炭と同様に揚炭機での荷揚、貯炭場までの運搬などを行い、ブラックペレットを既設設備を用いて受け入れられることを確認しています。また、3号機において、ボイラー全体でブラックペレット重量比20%混焼試験を行い、試験の結果、微粉炭機全台での粉碎性やボイラーでの燃焼性などにおいても問題ないこと

を確認しています。
今後、試験データを分析し、発電設備への影響を評価するとともに、負荷変動試験や他号機への展開などの検討を進めていきます。

本間さんへ期待すること

本間さんは着任して1カ月足らずですが、前任の秋田火力発電所で運営企画グループの業務を4年経験していることから、ほかのグループ員ともすぐに打ち解け、即戦力として活躍してくれています。DX技術を活用することで、発電所内の各グループ間や協力会社との連携を深め、コミュニケーションの充実や働きやすさを感じられ業務の効率化につながられる取り組みを期待しています。

また本間さんはさまざまな業務に挑戦したいという強い意欲があり、ブラックペレットに関わる業務にも関心をもって情報収集とサポートを行ってくれています。持ち前のバイタリティーと積極性を生かして、発電所の課題解決や石炭火力の脱炭素化に向けて、いっしょに取り組んでいきましょう。

ら運営企画へと異動したのは、自らの希望と適性に合っていたからと語ります。

「技術屋として設備の保守点検に直接関わることも魅力的でしたが、運営企画として発電所全体を見ることで、今の火力発電所に求められることが肌で感じられました」。

そのためには新技術や新製品の情報を集めたり、講演会や勉強会に積極的に参加したりするだけでなく、量販店に並ぶ各種製品や、テレビで紹介される都市型のオフィスなどからアイデアを得ることも意識しているそうです。

「DX推進では発電関係の技術のみならず、他分野の新技術や情報が役に立つ場面もたくさんあります。そのため、『あ！これは発電所でも使えるかも』と日常でもアンテナを高く張って、広く見聞きするようにしています。10年前の入社直後の頃と比べて、今の発電所がこんな姿になるとは全然想像していませんでした。これからまた10年、20年と時代が変



サイエンスライター
瀬戸文美

2008年東北大学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻博士後期課程修了、博士(工学)。人間協調型ロボットの研究をしていた学生時代からロボット技術を中心とした解説やレポート記事を執筆。千葉工業大学未来ロボット技術研究センター(fuRo)主任研究員や東北大学男女共同参画推進センター特任助教(運営)などを経て、現在は「物書きエンジニア」として科学技術の魅力を伝える活動を行うかたわら、東北大学工学研究科で学術研究員として勤務。2024年3月より日本ロボット学会・理事(兼任)。著書に「絵でわかるロボットのしくみ(講談社/2014)」などがある。

わり、発電所に求められる役割も変化していくと思います。その時々発電所に求められるあり方に向けて、『誰かがやるだろう』ではなく『自分がやる!』という主体性を持って取り組めるように、広い視点を持って成長していきたいです。
技術に関する知識をベースに全体を俯瞰し、火力発電所の「新しい姿」を切り拓くために日々貪欲に成長していく本間さんの姿が、火力発電の原料となる植物が健やかに育つ風景と重なりました。