

Aomori Energy

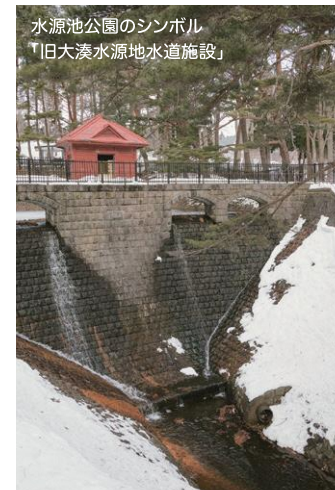
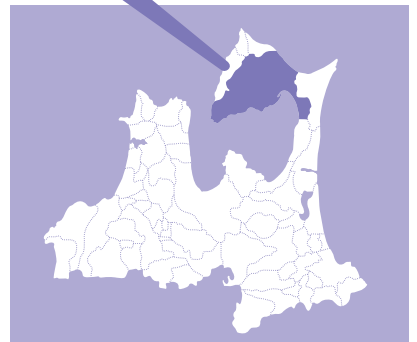
エネルギー情報誌
原子力だよりAE

むつ市
Now!
むつ市の「ステキ」
を集めました

No.137
2019. winter



湯野川温泉「湯々園」



水源池公園のシンボル
「旧大湊水源池水道施設」



白鳥も春の訪れを待ち飛び立つ準備



紫研溪流も春の訪れを待つ



北緯41度のむつ市で作られる「下北ワイン」



「夜のアゲハチョウ」とも呼ばれるむつ市の夜景



「大湊海軍コロッケ」、「みそ貝焼き」など、むつ市のおいしいいっぱい



陸奥湾を望み3月下旬まで滑走可能な釜臥山スキー場



脇野沢特産 鱈の水揚げ

特集 原子力施設の立地を契機とした 産業振興支援の取組

- エネルギーNow! 高温ガス炉と熱利用技術の研究開発
【国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所(茨城県)】
- そこが知りたい! 「ブラックアウト」
- 青森県で活躍する 未来を支えるエネルギー『人財』
東北電力株式会社 青森電力センター制御所 神 由希子さん

青森県で活躍する
未来を支える
エネルギー
『人財』

東北電力株式会社
青森電力センター制御所
神 由希子さん(29)

技術者としての
キャリアアップを目指します。

五所川原市出身の神さんは、大学は電気・情報関係について学びたいと工学部に進学。在学中に東日本大震災が起きたことで日本のインフラを支える電力業界に興味を持ち、東北電力への入社を希望したそうです。入社から5年、技術者としてのキャリアアップを目指し、日々意欲的に業務に従事しています。

主な仕事の内容を お聞かせください。

青森電力センターは、送電線や変電所などの電力流通設備の保守・運用と各種工事を行っており、所属する制御所では、津軽地方の電力系統を24時間体制で監視・制御しています。配属された当初は当直勤務で系統監視・操作業務を担当していましたが、現在は日勤で系統を保護する装置の整定業務に当たっています。整定とは電力流通設備に何らかの異常が発生した場合、感電事故や設備の損傷を防止するために自動的に変電所のスイッチを入切する役割の保護装置が動作する数値を計算する仕事で、設備が更新される際などに必要となる業務です。長い間使われる数値になるため、電気が止まることなく送り届けられるよう、大きな責任を感じながら緊張感をもって取り組んでいます。



24時間体制で電力系統を監視・制御

この仕事のやりがいは?

現在行っている業務はお客さまから直接見えない仕事ですが、保護装置の整定業務などを積み重ね電気を安定してお届けすることで、お客さまの安心を支えていると感じています。
自分の業務がいろいろな方々の安心や安全を守ることにつながっていると思うと、仕事の充実感とやりがいを感じます。

日々の業務の中で 気をつけていることは?

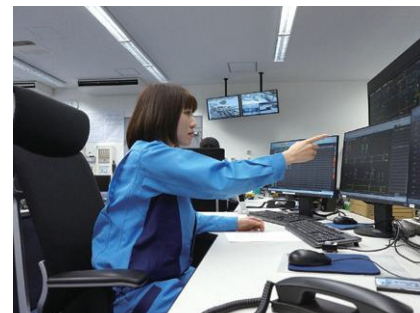
見る人、使う人がわかりやすい資料を作ることを心がけています。また、申し送り事項は所定の場所に資料を置くだけではなく、担当者に直接説明したり注意事項を添付したり、当直や現場に正確かつ確実に情報が伝わるように気をつけています。



仕場の正面入口をバックに

これからの目標を お聞かせください。

送電線は全国にわたって連結しており、入社前からこの広域連系に関わりたいと思っていました。その思いは今、大きな目標となっています。そのためにも、まずは今の仕事をマスターし、そこからさらに経験を積んでいきたいと思っています。



指差し呼称で対象機器をしっかり確認

東北電力株式会社 青森電力センター制御所
青森市高田朝日山 374



AE特集

原子力施設の立地を契機とした産業振興支援の取組

県では、原子力施設の立地において、地域振興を図る観点から積極的に地元参画及び地元雇用を推進することとし、原子力施設関連業務への参入を促進する事業や人材育成を支援する事業を実施しています。今回はこうした県の取組についてご紹介します。



1. 参入促進支援

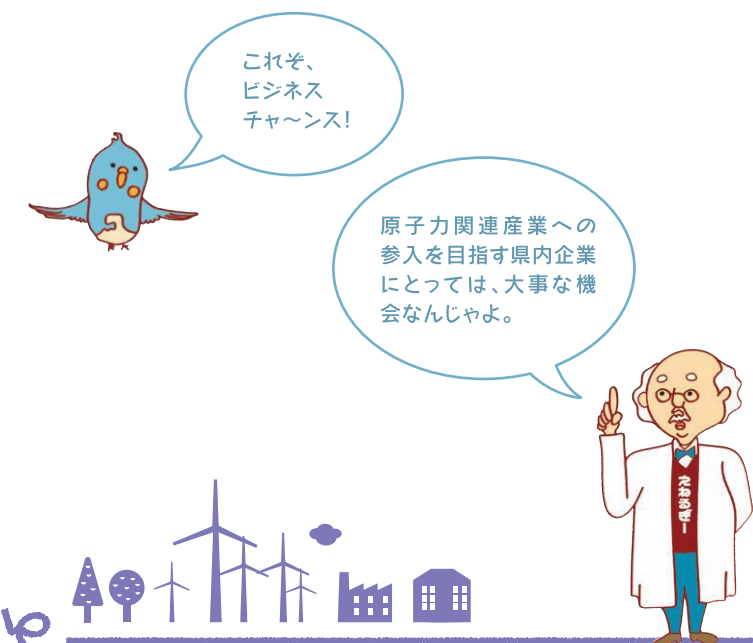
1 原子力メンテナンスマッチングフェア

目的

原子力メンテナンスマッチングフェアは、原子力関連事業者やメンテナンス工事会社等と県内企業とが一堂に会し、お互いのニーズや技術・ノウハウなどを情報交換する場を提供することで、県内企業の原子力施設関連業務への一層の参入促進を図るため開催しています。

内容

今年度は、11月6日に三沢市で開催し、基調講演や、原子力関連事業者・メンテナンス工事会社からの説明の後、これら事業者と工事会社等がブースを設けて、県内企業と面談による情報交換を行いました。90社（うち、県内企業54社）が参加しました。



基調講演



原子力関連事業者による情報提供



原子力関連事業者等と県内企業との面談

キャラクター紹介



エナじい
エネルギーひとすじ60余年。エネルギーのことならおまかせあれ。髭は毎日、青森県をかたどって整えている。



エネぴい
よくしゃべるインコ。わからないことはすぐにエナじいに質問。生まれつき、お腹は県章の毛並。

コードさん
冊子の飾り役、アテンション役に徹している存在感のない存在。



いい出会いの場になっているんですね。



参加した県内企業・原子力関連事業者等の声

- ◎最新の情報を得られる貴重な機会だと思います。基調講演や報告も参考になりますし、交流会ではおつきあいのない企業ともフランクに話ができるので、継続的に参加したいと考えています。（県内企業）
- ◎自社の技術力でニーズに応えることができればと思い、今回初めて参加。必要な情報を得ることができました。（六ヶ所村に事業所を置く企業）
- ◎地元のメーカーさんからの技術提案が、他の事業に役立ったりすることも。お互いがタッグを組むことでレベルアップを図り、業界を盛り上げていきたいです。（原子力関連事業者）



2 青森県原子力技術コーディネーター

青森県原子力技術コーディネーターは、原子力関連事業者・工事会社等と原子力関連産業への参入を目指す県内企業との「橋渡し役」として、原子力施設の建設や関連業務の経験を有し、原子力関連の業務に精通した3名の方を置いています。

参入を目指す県内企業を幅広くサポートしますので、関心のある方は是非お問い合わせください。

Voice 社員一人ひとりの現場力育成を



青森県原子力技術コーディネーター
須田 浩二氏

マッチングフェアでは、県内企業に対してどの分野に参入できるかなどのアドバイスをしています。そして同時にお願いしているのが、各々の技術力向上に向けた人材教育です。工事会社でベテラン技術者が次々と定年退職していく中、新人の教育係が不足している現状において、これまでの研修よりも短期間で成果が出るような内容のグレードアップを図ることが大事だと考えています。

それぞれがこれまで以上に幅広い知識と技術力を身につけ、社員一人ひとりの現場力を鍛えることが重要であり、そのために必要な情報とツールの提供に尽力したいと思っています。

コーディネーターによるサポートの流れ

参入を目指す県内企業

- ・自社の得意分野を見極めたい
- ・受注のターゲットとすべき工事会社を判断したい
- ・参入に向けて、今後の戦略を策定したい など

相談

支援

- ・課題の洗い出し
- ・発注者側への仲介・斡旋
- ・商談の設定
- ・取組の提案・アドバイス
- ・各種情報提供 など

青森県原子力技術コーディネーター

- ・情報収集
- ・県内企業の紹介 など

原子力事業者・工事会社等（発注者側）

【問い合わせ先】
県委託先：青森県中小企業団体中央会 メンテナンスチーム
TEL 017-777-2325 mail mente555@jongara.net

2.人財育成支援

原子力関連研修

原子力関連産業の振興を図る観点から、原子力発電施設等のメンテナンス業務等関連業務への地元企業の参入促進や従事する人財の育成のため、原子力人財育成に関わる関係機関と連携しながら、原子力発電施設等に関する専門知識の取得や技術力の向上を目的とした実践的な研修を実施しています。

主な研修内容(平成30年度)

1 原子力発電施設等研修事業

原子力施設関連業務に有用な資格の取得につながる専門的な研修や原子力施設の安全、防災に関する研修を19講座実施。

- 放射線取扱主任者受験対策講座
- 酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習
- 原子力防災対策基礎講座
- 原子力発電基礎講座
- 原子燃料サイクルと再処理基礎講座 ほか

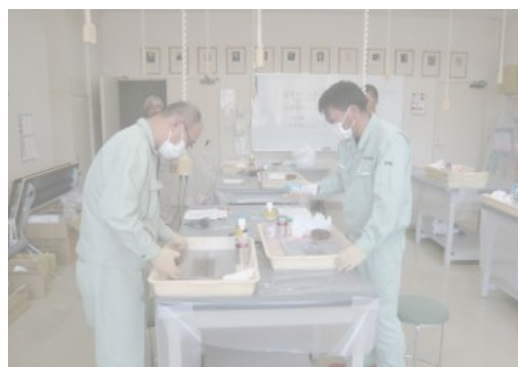


放射線取扱主任者受験対策講座
(青森県量子科学センター)

2 原子力関連技術研修事業

原子力関連設備・機材の点検・保守等の業務に必要とされる基礎的な技能を習得するための研修を15講座実施。

- 浸透探傷試験受験対策講座
- 圧力伝送器・圧力スイッチ点検訓練
- 現場実務研修(放射線管理、ポンプ)
- 横型ポンプ点検訓練 ほか



浸透探傷試験受験対策講座
(青森原燃テクノロジーセンター)



主な研修場所

原子力関連研修は主に、県が開設した「青森県量子科学センター(六ヶ所村)」と「青森原燃テクノロジーセンター(東北町)」で行っています。

青森県量子科学センター

原子力を含む幅広い量子科学分野の人財育成・研究開発に積極的に貢献していくため、その活動拠点として平成29年10月に県が開設しました。

県の研修事業のほか、サイクロトロン加速器などの機器を備え、量子ビーム等を活用した医学・工学等への応用技術を中心とした研究開発活動も展開しています。



青森原燃テクノロジーセンター

六ヶ所村原子燃料サイクル施設の安全かつ安定的な操業のための研修を担い、また、公開講座等を通じて地域の活性化をサポートするため、平成7年4月に開設されました。

設置主体の(株)青森原燃テクノロジーセンターでは、県からの受託研修事業のほか、原子燃料サイクル施設の事業主体である日本原燃(株)の社員研修等も行っています。



研修受講生の声

県内企業を中心とした研修受講生からは、次のような声が寄せられています。

【原子力発電施設等研修事業】

- ◎過去問に基づいた講義のため、とても分かりやすく、また各科目ごとに出題されそうな箇所をポイントで教えてもらいました。
(「第1種放射線取扱主任者受験対策講座」受講者)
- ◎過去の酸欠などの事例により、作業に伴う危険性や防護の仕方がよく分かりました。
(「酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習」受講者)

【原子力関連技術研修事業】

- ◎機器の保守に必要な基礎知識や技術について、実際に原子力発電所の現場で用いられている測定機器等を用いた体験を行うことができ、現場の作業をイメージすることができました。(「圧力伝送器・圧力スイッチ点検訓練」受講者)
- ◎原子力発電所で一般に使用されているポンプの実技訓練では、実際に機器の分解等を行うことができました。分解、組立の方法や注意点など現場に必要な細かい説明を聞くことができてとても参考になりました。(「横型ポンプ点検訓練」受講者)

【研修についての詳細は、県ホームページ(エネルギー開発振興課)をご覧ください】
https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/energy/enerugi/30kennsyuu_00.html

高温ガス炉と熱利用技術の研究開発

【国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所（茨城県）】

原子炉の安全性向上と高温熱の活用を実現するため、日本原子力研究開発機構大洗研究所において、「高温工学試験研究炉（HTTR[※]）」による研究・開発が行われています。

※HTTR: High Temperature engineering Test Reactor

高温ガス炉とは？

高温ガス炉は、炉心の主な構成材に黒鉛を中心としたセラミック材料を用い、核分裂で生じた熱を外に取り出すための冷却材にヘリウムガスを用いた原子炉です。

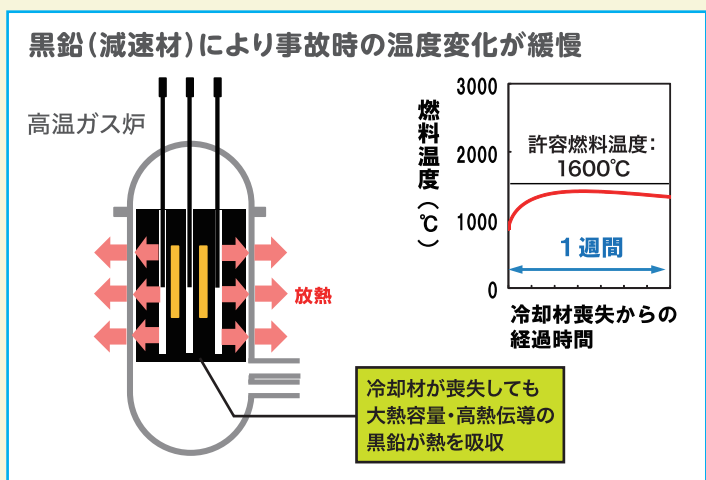
現在、日本にある商用炉は全て軽水炉ですが、軽水炉は、金属被覆管を使用し、冷却材には水（軽水）を用いていることから、原子炉から取り出せる温度は300℃程度に制限され、蒸気タービンによる発電効率は30％程度です。

一方、高温ガス炉は、耐熱性に優れた材料の使用により約1,000℃の熱を取り出すことができます。また、ガスタービン発電方式の採用で、45％以上の発電効率を得ることができます。さらに、高温の熱供給が可能で、発電以外の多様な産業利用が期待されています。

固有の安全性

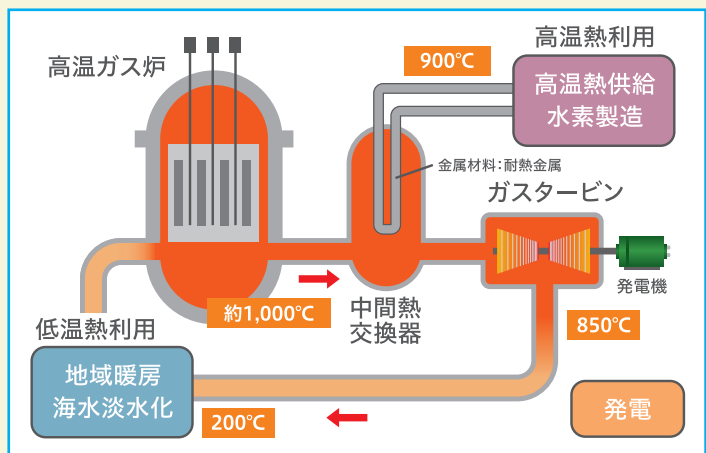
高温ガス炉は冷却材にヘリウムガスを使用していることから、水素爆発や水蒸気爆発が発生することはありません。また、燃料に用いられているセラミック被覆燃料粒子はきわめて耐熱性が高く、1,600℃でも破損しません。さらに、炉心を構成している黒鉛材料の熱容量が大きく、異常が起きても炉心の温度変化が緩慢であることや、黒鉛は熱伝導性に優れることから、電源が喪失する事故や配管が破損して冷却材のヘリウムガスがなくなるような事故が起きても、炉心で発生する熱は、黒鉛材料を通じて原子炉の容器表面から放熱されることで自然に除去され、燃料が破損する心配はありません。

すなわち、原子炉を冷却するための水や電源がなくても大量の放射性物質が施設外に放出されるような事故が起きる恐れのない、高い安全性を持つ原子炉です。



将来の水素エネルギー社会に向けて

高温ガス炉は約1000℃の高温熱が供給可能で、発電以外に、水素製造、高温熱供給、地域暖房、海水淡水化等の幅広い熱利用が可能です。日本原子力研究開発機構では、高温ガス炉からの高温熱を利用した、CO₂を排出しない熱化学法による水素製造技術の開発を行っています。



そこが知りたい！「ブラックアウト」

エネルギーに関する最近の気になる話題

ブラックアウトとは？

昨年9月に発生した北海道胆振東部地震では、北海道の電力供給エリアにおいて、日本で初めて、ブラックアウトが発生しました。ブラックアウトとは、エリア全域に及ぶ大規模停電のことです。

停電の規模	
地震発生日時	平成30年9月6日 3時7分
停電戸数	9月6日 4時時点で約295万戸（北海道全域） 約50時間後に99%が解消

電力供給を守る仕組み

ブラックアウトが発生した原因を述べる前に、電力供給の仕組みについて簡単にお話します。

電気はその性質から、溜めておくことができず、常に消費される分だけ発電しなければなりません。電力会社は消費に見合うように発電機を操作している訳ですが、電力会社は、今この瞬間の消費電力量をどのように把握しているのでしょうか。

もちろん、電力会社が各家庭の電灯やエアコンのスイッチを常時監視している訳ではありません。秘密は、送電が交流によって行われているところにあります。

送電網は巨大な交流回路です。交流回路の中で、交流発電機の発電電力と、回路に接続された負荷（家庭や工場など）での消費電力が釣り合っていれば、交流電流が一定の周波数で流れ続けます。この釣り合いが崩れ、発電の方が多く（消費が少なく）なれば電流の周波数が上がり、逆に発電が少なく（消費が多く）なれば周波数は下がります。

つまり、電力会社は各家庭を監視しなくても、周波数を監視するだけでエリア全体の釣り合い状況を知ることができ、周波数が一定になるように発電機の出力を上げ下げすることで発電と消費のバランスを取っています。

そのうえで、災害や事故で急に発電機が停止した場合など、周波数が激しく低下したときは、緊急時の措置として、エリアの一部を送電網から切り離し、意図的に停電さ

せる「負荷遮断」を行うことで、発電と消費のバランスを取っています。この操作は瞬時に行う必要があるため、緊急時には自動的に働く仕組みになっています。

ブラックアウトは何故起きたのか？

では、こうした仕組みがあるにも関わらず、北海道エリアではなぜブラックアウトが発生したのでしょうか。

国の関連機関である「電力広域的運営推進機関」に設置された検証委員会での検証の結果、主な原因は、震源地に近かった苫東厚真火力発電所が地震のダメージで停止したこと、地震の影響で送電線が破損し負荷から切り離された水力発電所が局所的に発電過多となって停止してしまったことの、複合要因によるものとされました。エリア内のほぼすべての電源が失われたことで、「負荷遮断」が間に合わなくなったというものです。

地震発生からブラックアウトに至るまでの約19分間、次々と発生する発電所の停止や停電に対し、電力供給を守る仕組みは働き続けており、苫東厚真火力発電所が停止しただけではブラックアウトに至らなかった可能性が高いとされました。

ブラックアウトへの対応

北海道エリアで再びブラックアウトを起こさぬよう、検証委員会は、東日本エリアと電力を融通しあう北本連携線[※]の設備強化や、揚水発電所の活用など非常時に使用できる電源の拡充や、緊急時措置である負荷遮断量を見直すこと等の再発防止策を上げています。

また、今回の北海道エリアでのブラックアウトを含め、昨年は大規模停電が相次いだことから、国では電力供給の安定性を向上させるため、総点検などを行いました。その結果、非常に過酷な条件の事故を想定しても、適切に調整を行えばブラックアウトを回避できることを確認し、さらなる安定性向上のため、調整能力の確保や、復旧の効率化等に関する対策をまとめています。

※北本連携線
北海道エリアと本州エリアとの間で送電するための連携線。現在の容量は60万kW（電源開発（株）の設備）であり、2019年3月にはさらに30万kW（北海道電力（株）の設備）が増強され容量90万kWとなる予定。