

これからのエネルギーについて考えたい

Enel^{og}

特集：BWR再稼働と自主的安全性向上

VOL. **68**

電気事業連合会 2025

東北電力 | 女川原子力発電所 提供：東北電力



中国電力 | 島根原子力発電所 提供：中国電力



女川、島根原子力発電所が再稼働

地方創生、GX実現などへの貢献に期待

東北電力女川原子力発電所2号機(82万5000kW)が2024年11月に再稼働しました。BWR(沸騰水型軽水炉)という炉型を採用する原子力発電所の再稼働は新規制基準施行後では初めてのことです。続いて同年12月には同じくBWRの中国電力島根原子力発電所2号機(82万kW)が再稼働を果たしました。これらの再稼働はエネルギー自給率の向上、電力の安定供給確保、地域の復興・振興などに貢献するとともに、カーボンニュートラルをはじめとしたGX(グリーントランスフォーメーション)の実現に寄与します。



海拔29m、全長約800mの女川原子力発電所防潮堤

提供:東北電力

女川原子力発電所 BWRとして初めて

東北電力女川原子力発電所は宮城県牡鹿郡女川町と石巻市に立地しています。2011年3月に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の震源地から最も近い原子力発電所であり、当時、震度6弱の地震と最大約13mの津波が押し寄せましたが、1~3号機とも原子炉は安全に冷温停止しました。震災直後には、津波で自宅を失った近隣住民の方々が発電所構内の体育館に避難。避難者は最大で364名にのぼりました。この出来事を通じ、女川原子力発電所は、長年にわたる地域の方々との信頼関係から、地域とともに震災を乗り越え、復興に向けて取り組んでいく象徴となりました。

2号機は、2013年12月に原子力規制委員会へ原子炉設置変更許可を申請。2020年2月に新規制基準適合性審査に合格し、原子炉設置変更許可を取得しました。そして、2024年5月に安全対策工事を完了させました。

安全対策工事では、原子力施設の設計や安全確認の基準となる地震の揺れの



原子炉の起動操作を行う女川原子力発電所員(2024年10月29日)

提供:東北電力

大きさ、強さを示す「基準地震動」を震災前の580ガルから約2倍の1000ガルに引き上げ、耐震補強工事を実施しました。また、震災後に基準とする津波を23.1mと評価し、国内最大クラスの高さとなる海拔29mの防潮堤を設置。この防潮堤には、津波で流れてきた小型船舶や車両などの衝突に備えた防護工も設置されています。

万一の重大事故に備えた対策として、フィルタ付格納容器ベント装置を設置。同設備は、原子炉格納容器内の高温・高圧の蒸気に含まれる放射性物質をフィルタで除去・抑制し、環境中に放出することで、設備の破損を防ぎます。

これら安全対策設備については、2024年10月に、宮城県の村井嘉浩知事、女川町の須田善明町長、石巻市の齋藤正美市長が現地を視察しました。視察では、緊急時対策建屋、防潮堤、フィルタ付格納容器ベント装置などを確認。村井知事は「東日本大震災以前にはなかった安全対策が二重、三重、四重と着実にされている。再稼働できる状態になっている」と評価しました。

2号機は10月29日に原子炉を13年7カ月ぶりに起動。11月15日に再稼働（発電再開）しました。その後、設備の状況確認などを行うため、原子炉を計画的に停止し、12月5日に再び原子炉を起動。12月26日に営業運転を開始しました。同社では、安全確保を最優先に、安全・安定運転に取り組んでいく方針です。

島根原子力発電所 震災直後も供給支える

中国電力島根原子力発電所は島根県松江市の日本海沿いに立地します。2号機は、1989年2月に営業運転を開始。日本全体が電力供給力不足に見舞われた2011年の東日本大震災の後も運転を継続し、国民の生活や産業のためのエネルギー供給の一翼を担いました。しかし、2012年1月に定期検査のため停止して以降、

稼働していませんでした。

島根2号機の再稼働に向けては女川2号機と同じく、2013年12月に原子力規制委員会へ原子炉設置変更許可を申請。2021年9月に新規制基準適合性審査に合格し、原子炉設置変更許可を取得しました。

基準地震動は震災前の600ガルから820ガルに引き上げ、重要機器や配管などの耐震性を高めるため、支持構造物の設置といった耐震補強を実施しました。最大の津波高さは11.9mとし、海拔15mの防波壁を設置しています。これらに加え、フィルタ付ベント設備の設置などを含む安全対策工事を実施。工程が大詰めには差し掛かった2024年8月には島根県の丸山達也知事や松江市の上定昭仁市長が現地を視察しました。工事状況と設備の運用方法を確認した丸山知事は「安全最優先で再稼働に臨んでもらいたい」と求めました。その後の9月には、隣県である鳥取県の平井伸治知事らも視察しました。

そして約13年に及んだ安全対策工事は10月に完了しました。12月7日に原子炉を起動し、12月23日に再稼働（発電再開）。2025年1月10日に営業運転を開始しました。島根原子力発電所では最新鋭のABWR（改良型沸騰水型軽水炉）である3号機（137万3000kW）を建設中です。中国電力は2号機の再稼働で培った知見を生かして、GX時代の新たな供給力となる3号機の稼働も目指していく方針です。



丸山知事（左）に安全対策を説明する中川社長（左から4人目）ら中国電力の幹部

提供：電気新聞

再稼働・建設目指すBWR 安全と信頼確保へ努力

現在、国内の商用原子炉は全て減速材・冷却材に軽水(通常の水)を使用する軽水炉です。減速材は核分裂により発生した中性子の速度を落とし、連続的で安定した核分裂を維持します。冷却材は核分裂により生じた熱エネルギーを受け取る役割を担います。

軽水炉はPWR(加圧水型軽水炉)とBWRに大別されます。PWRは原子炉圧力容器の中で燃料棒に直接触れる冷却水と、そこから熱を受け取って蒸気になる冷却水が分離していますが、BWRは原子炉圧力容器の中で冷却水を直接蒸気に変え、その汽力でタービンを回します。PWRとBWRはそれぞれ特長があり、安全性やその他性能について単純にどちらが優れるというものではありません。ただ原子力規制委員会による審査や、事業者が取り組む安全対策工事の進展などから、2013年の新規制基準施行後の国内の原子力発電所の再稼働はPWRが先行し、これまでに12基が再稼働していました。このたび女川2号機、島根2号機が加わり、計14基となります。

女川2号機、島根2号機は東北電力、中国電力にとって新規制基準施行後初の再稼働であり、それぞれのエリアでの安定供給、CO₂排出のないクリーンな電力供給に貢献します。また、これまで国内で稼働がなかったことでBWRの発電所員の運転経験蓄積が難しくなっていました。再稼働により人材育成への貢献も期待されます。

このほかにも再稼働を目指す、あるいは建設を進めるBWRは全国に所在しており、東京電力ホールディングス柏崎刈羽原子力発電所6、7号機、日本原子力発電東海第二発電所の3基が新規制基準に適合したとする原子炉設置変更許可をすでに取得しています。

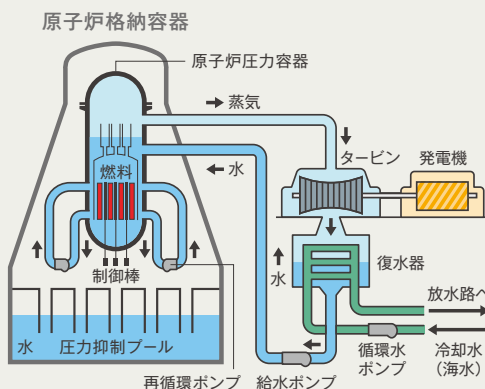
今後も事業者各社は、安全性の確保を大前提に、再稼働・建設へ向けた取り組みを進めていきます。

BWRを採用する国内の発電所(計画中などを含む)

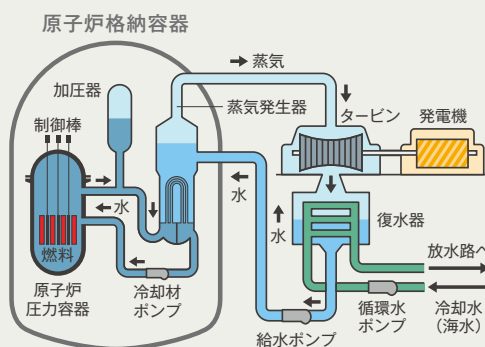


軽水炉の仕組み

沸騰水型軽水炉(BWR)



加圧水型軽水炉(PWR)



終わりになき原子力安全の追求

原子力産業界一体となって一層の高みへ

原子力の安全性向上には、規制への適合を図るだけにとどまらず、産業界が自主的に、最新の知見をもって継続的に不断の改善に取り組むことが大切です。そこで原子力産業界では、第三者視点から原子力事業者の評価・支援に取り組む「原子力安全推進協会(JANSI)」、共通課題の解決や規制当局との対話に取り組む「原子力エネルギー協議会(ATENA)」を設立。さらに電力中央研究所に、確率論的リスク評価(PRA)手法の研究開発と活用支援に取り組む「原子力リスク研究センター(NRRC)」を設置しています。ここでは3組織のそれぞれ異なる役割と連携について紹介します。

JANSI

現場知る立場から 世界水準の自主規制を

JANSIは、独立した観点から原子力事業者をリードして、さらなるエクセレンス(世界最高水準の安全性)を、継続的かつ自主的に追求するため、原子力産業界の自主規制組織として2012年に設立されました。

JANSIの主な活動の一つが「ピアレビュー」です。ピアレビューでは専門家が原子力発電所を訪問し、パフォーマンスの観察や現場の従業員への聞き取りを通して、改善が望ましいと思われる事項を抽出します。抽出した事項に対しては、発電所とJANSIが協働して改善に取り組みます。

また、ピアレビューで抽出した良好事例の共有やガイドラインの制定などにより、事業者の改善を牽引・支援しています。

JANSIは、米国の民間の自主規制組織として1979年に創設された原子力発電運転協会(INPO)をモデルとしており、INPOとは原子力発電所の安全性向上の課題について、両国の事業者を代表して相互に連携・協力しています。また、国際的な自主規制組織である世界原子力発電事業者協会(WANO)とは、それぞれの特長を活かし、

原子力発電所の安全性向上に向け相互に連携・協力しています。2022年にはJANSIのピアレビューがWANOのピアレビューと同等であるとの認定を受けており、「世界水準」の活動であることが国際機関から認められています。

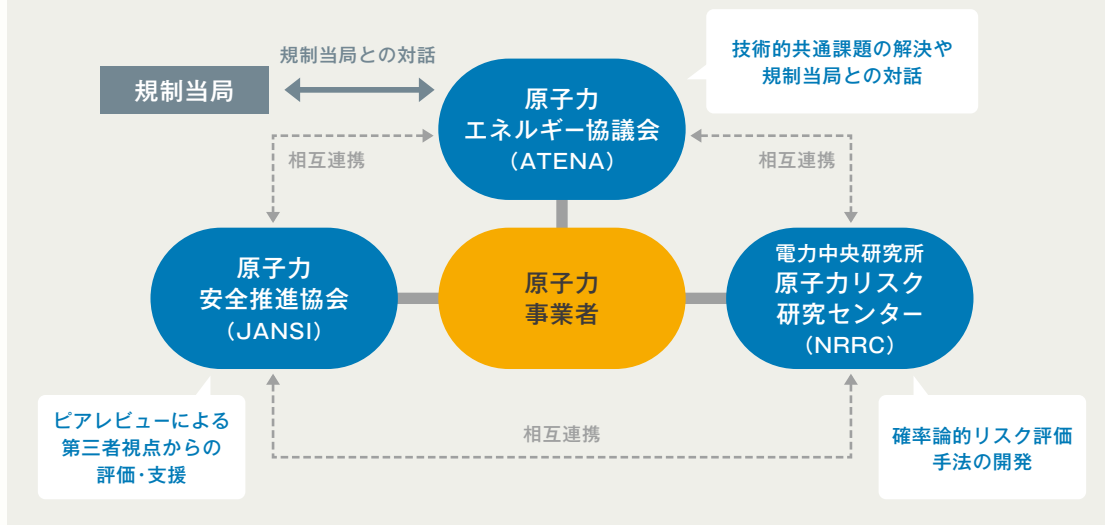
NRRC

リスクの定量評価手法を開発し 事業者による活用を支援

NRRCは、福島第一原子力発電所事故の反省として、「原子力のリスクと正面から向き合う意識と仕組みが不足していたこと」および「大地震・大津波など低頻度だが発生したときの影響が大きい事象への対応が不十分だったこと」が挙げられたことを踏まえ、2014年に電力中央研究所に設置されました。

NRRCの主な役割に、「確率論的リスク評価(PRA)」手法の開発があります。PRAとは、発生する可能性がある事故の発生頻度と、その影響の度合いを定量的に評価する手法です。PRAは米国で発達した手法で、1979年のスリーマイル島原子力発電所事故を契機にその有効性が認められ、日本においても1980年代から適用研究が進め

原子力産業界一体となった自主的安全性向上の取り組み



られてきました。PRAを活用することにより、例えば、「どの設備にどのような対策を行えば安全性がどの程度向上するか」を具体的に分析することができ、事業者が効果の高い安全対策を効率的に実施するための知見を得ることができるようになります。

NRRCはPRA手法の開発に加えて、大地震や大津波など、頻度は低いが発生したときに甚大な被害をもたらし得る事象の発生メカニズムの解明や、発生事象の進展解析手法とプラント防護対策手法の開発などにも取り組み、原子力事業者の安全性向上のための取り組みを支援しています。

ATENA

共通の技術課題を解決 規制当局との対話も

ATENAは、原子力産業界に共通する技術的課題について原子力事業者、メーカー、関係団体などが一体で取り組むことを目的として、2018年に設立されました。

ATENAは、国内外の動向を把握し、安全性に関する重要度の高い共通的な技術課題を

テーマとして選定した上で、高度な専門性を有するスタッフにより安全性向上対策を策定します。策定した内容は原子力事業者やメーカーに展開し、原子力発電所の一層の安全性向上につなげています。また、安全性向上対策が計画通り行われるように、原子力事業者の対策実施状況を確認・評価しています。

加えて、取り組むテーマや安全性向上対策の検討に際して、原子力産業界の代表として規制当局と対話し、認識共有を図るとともに、取り組み状況について広く社会へ公開しています。

今後も原子力事業者は、JANSI、NRRC、ATENAと連携し、原子力産業界一体となってさらなる安全性向上に取り組んでまいります。

さらなる安全性の追求

原子力産業界一体となった取り組み

さらに詳しく解説したパンフレット「さらなる安全性の追求」が電気事業連合会ホームページでご覧いただけます。

電気事業連合会
ホームページは
こちら



需要増への対応に再稼働は重要 大手メディアにない情報の発信を

ジャーナリスト

小島 正美 氏 Masami Kojima



BWR(沸騰水型軽水炉)の原子力発電所が初の再稼働を迎えた中、毎日新聞社で長年、食の安全や健康・医療・環境問題に取り組んだジャーナリストの小島正美氏は、再稼働の意義の大きさを評価するとともに、情報発信において大手メディアが報じないものを補完する意識が重要であると話します。

島 根原子力発電所は人口の多い県庁所在地に位置しているという点、女川原子力発電所は東日本で初という点で、両発電所の再稼働は非常に意義が大きいと思います。今後、AIの普及などに伴うデータセンターの設置による電力需要増に対応し、かつ安定供給のニーズに応えるためには、原子力発電が必要です。さらに、電力系統への接続などにかかるコストや脱炭素の観点でも、原子力発電は優位だと思います。

再稼働の意義を広報するには、1年を通じて常に安定した電力を必要とするデータセンターのような例を出すと良いのではないのでしょうか。ある民放ニュースで、千葉県のデータセンターを映し「今後、電力需要がどんどん高まることを考えると、既設の原子力発電所の再稼働は意義がある」と現場から説明していました。このようなニュースがあると非常に原子力の必要性が分かりやすいですね。

「役に立つ」ということを前面に出して伝えるのも重要です。例えば遺伝子組み換え作物が世界

で普及したのは、収穫量が増えたり、農薬の使用量が減るからです。身近なメリットが理解できれば、積極的に賛成する人が増えます。原子力発電では、準国産エネルギーとして日本のエネルギーの安全保障に貢献することや、電気料金の低減につながり産業の競争力を高めることを伝えていくことが良いと思います。

加えて広報の際には、大手メディアが報じないものを補完するという意識が大事だと思います。SNSが広がった現代では、大手メディアが報じていることがすべてである、という受け止め方は無く、SNSで大手メディアとは異なった情報が無いか探そうとします。ですので、大手メディアが報じなかったことを説明したり、報じられた内容に関する違った見方を示していくことが必要です。

(2024年12月26日インタビュー)

PROFILE

1951年生。愛知県立大学外国語学部卒業後、毎日新聞社入社。松本支局などを経て、東京本社生活報道部で主に食の安全、健康・医療・環境問題を担当。2018年に退職し、東京理科大学非常勤講師や「食生活ジャーナリストの会」代表を歴任。原子力産業新聞でコラム「メディアへの直言」を掲載中。近著に「アルコールで走る車が地球を救う」(毎日新聞出版)など。

インタビュー動画はこちら

▶▶▶ <https://www.youtube.com/@fepcchannel>



電気事業連合会Webコンテンツのご紹介

Web動画

電力の安定供給を支える電力事業者の想い ～カーボンニュートラル篇～



電力の安定供給を支える 電力事業者の想い

～カーボンニュートラル篇～

全国各地にある火力・水力・原子力・風力の様々な発電所で、設備の保守点検や運転業務に取り組んでいる電力事業者社員が登場し、日頃の業務風景とともに、電力の安定供給やカーボンニュートラルの実現に向けた想いを語ります。

動画はこちら

https://www.youtube.com/watch?v=_waFtdnCono



ひらめき! ピカールくん 「第18話 CO₂削減の切り札って何!?!」



再生可能エネルギーである空気の熱を利用することから、「CO₂削減の切り札」と言われるヒートポンプの仕組みを、ピカールくんとうろそく侍が解説します。

動画はこちら

<https://www.youtube.com/watch?v=NdNqUvRYWIs>



エネルギー教育コンテンツ

エネルギーアカデミー 探究篇 ～私の考える日本のエネルギー～



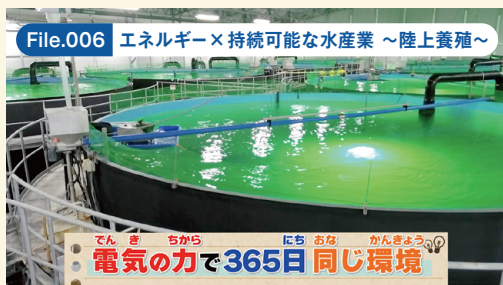
エネルギーアカデミーの生徒が、電気を届ける現場である「中央給電指令所」の取材や、エネルギーの専門家へのインタビューを通じて、将来の日本のエネルギーについて考えます。

動画はこちら

<https://fepc.enelearning.jp/teaching/energyacademy/>



THE POWER OF ELECTRICITY ～電気ので、未来をつなぐ～



電気を活用し、陸上の施設で魚を養殖する「陸上養殖」について学ぶことを通じて、海の環境問題や食の安全、安定供給、これからの水産資源に関する課題について考えます。

動画はこちら

<https://fepc.enelearning.jp/teaching/thepowerofelectricity/>



エネルギー教育コンテンツについては、学校の授業等でご活用いただけるワークシートや指導案を「ENE-LEARNING」に公開していますので、ぜひご活用ください。

電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館
TEL:03-5221-1440 (広報部) FAX:03-6361-9024

<https://www.fepc.or.jp/>

ホームページにはこちらからアクセスできます



本冊子名称「Enelog(エネログ)」は、Energy(エネルギー)とDialogue(対話)を組み合わせた造語です。社会を支えるエネルギーの今をお伝えするとともに、これからのエネルギーについて皆さまと一緒に考えたいという想いを込めています。

2025.2



ミックス
紙! 責任ある森林
管理を支えています
FSC® C022784