

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



女川原子力発電所
(宮城県女川町)



今回の取材先は
東北電力株式会社
女川原子力発電所

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てレポートします。



総延長約800m、海拔29mの防潮堤

発電所建設時以上の規模と難易度の高い安全対策工事

間発電所に身を寄せたこともよく知られています。

震災発生前には、日本で使用する電力の約30%を、全国54基の原子力発電所が発電していました。しかし震災後、一時はすべての原子力発電所が停止し、安全対策や点検が行われました。2013年に新規規制基準が設けられ、再稼働には安全性に関するいくつもの厳しい基準を満たすことが求められるようになりました。現在全国で6発電所・11基の原子炉が再稼働(原子力規制委員会2023年8月2日更新)していますが、そのすべてが西日本に位置しています。

その中で女川原子力発電所は2号機の再稼働を目指し、2020年2月に原子炉設置変更許可を得て、安全対策工事を進めるとともに、運転管理体制などを定めた保安規定変更認可を受けました。現在、2023年11月の工事完了と2024年2月の再稼働を目標にさまざまな取り組みが進められています。



女川原子力発電所の全体概要についてご説明いただいた所長代理の亀岡直木さん。

取材した6月上旬は、安全対策工事がまさに最盛期にさしかかった時期。約173万㎡、東京ドーム約37個分という広大な敷地で、東北電力の社員約600名と約4900名の協力会社のスタッフ、計5500名を超える人が、一丸となって安全対策工事にあたっています。

発電所の概要を説明してくださいました所長代理の亀岡直木さんは、安全対策工事の重要性和難しさについて

で、次のように語ります。

「今回の安全対策工事は、既存の設備との干渉をどう調整するかということや、すでにさまざまな設備・建物が建設されている敷地内で、新たな工事の作業エリアを確保

発電所のある女川町の人口が5,966人※なので、それに匹敵するくらいの人働いているんだね!
※2023年7月31日の集計



津波に耐えた女川発電所、今、さらなる安全性を確保

今回訪問した東北電力女川原子力発電所は、宮城県の三陸海岸南端にある牡鹿半島に立地しています。東日本震災では、震源から約130kmと最も近い原子力発電所でした。震度6弱の揺れと約13mの高さの津波に見舞われましたが、海拔14・8mの敷地に建設されていたため、津波が敷地高さを越えることはありませんでした。3基の原子炉は、すべて設計どおりに自動停止するとともに冷却が行われ、安全な状態を保ちました。震災時には、津波から逃れてきた300名以上の地域の方々が、避難先として約3カ

取材先概要 東北電力 女川原子力発電所

所在地 / 宮城県牡鹿郡女川町
敷地面積 / 約1,730,000㎡
営業運転開始 / 1号機1984年6月
2号機1995年7月
3号機2002年1月
定格電気出力 / 2号機・3号機各825,000kW
原子炉型式 / 沸騰水型原子炉(BWR)

※1号機は、2018年12月21日に運転終了

保しなければならぬことなど、ゼロから建設する新設プラントとは違った難しさがあります」。

例えば、敷地内への津波の直接的な流入を防止するための総延長約800m・海拔29mの防潮堤【図1】。

図1 ● 防潮堤の構造

防潮堤の高さは、技術的に可能な限り高くするよう検討を行い、海拔29mで建設されました。津波によって漂流してくる船舶や車両の衝突にも耐えられるよう、漂流物防護工が設置されています。

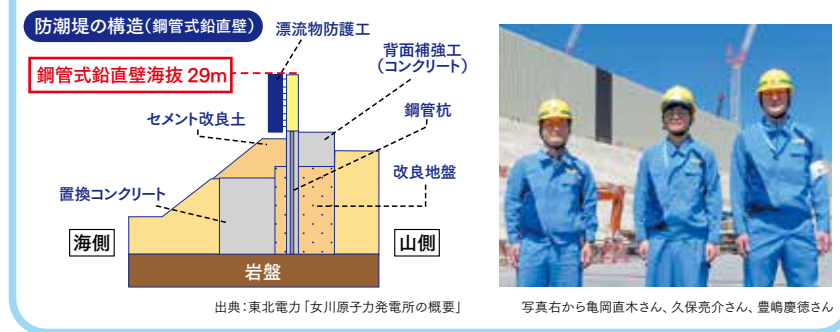
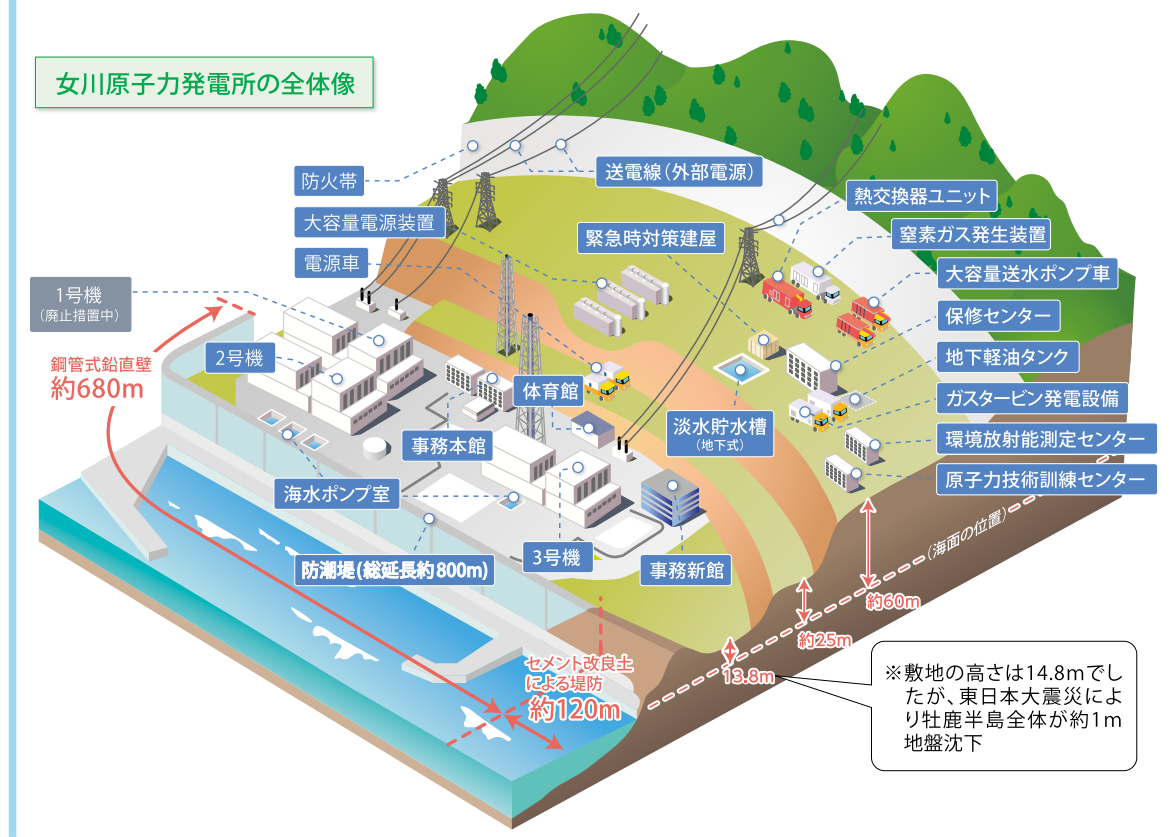


図2 ● 女川原子力発電所の全体像と安全対策

海と発電所の間には、総延長約800m・海拔29mの防潮堤がぐるりと建てられ、津波から原子炉建屋を守っています。さらに予備電源となるガスタービン発電設備や非常時の冷却用の淡水貯水槽は海拔60mの高台に設置されています。



地震や津波に対する安全性を、より向上させるために、盛土部分を一度崩して工事スペースを確保したといます。

また災害などによって外部からの電力の供給が途絶えた場合に備え、原子炉を冷却するための電力を発電するガスタービン発電設備や、注水を行う大容量送水ポンプ車が津波の影響を受けない高台に配備されています。さらに、それらに用いる燃料や水を保管するための軽油タンクや淡水貯水槽は、津波だけでなく地震や竜巻などの自然災害の影響をできるだけ受けられないように、地下に設置されています。万が一の際の現地対策本部機能を有する「緊急時対策建屋」も高台に設置されました【図2】。

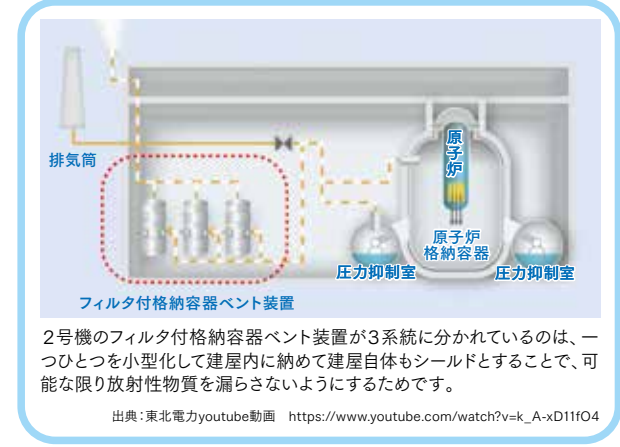
建屋内の原子炉周辺においても、これまでになく安全対策が実施されています。

万が一の炉心損傷などで原子炉格納容器内の圧力が上昇した際の対策として設置されているのがフィルタ付格納容器ベント装置です【図3】。



フィルタ付格納容器ベント装置の点検を行う久保さん。原子力部門の魅力を「工事の規模が大きいのと、それに最初から最後まで一貫して関わること」と久保さんは話します。

図3 ● フィルタ付格納容器ベント装置



ガスタービン発電設備や大容量送水ポンプ車の高台設置、軽油タンクや淡水貯水槽の地下設置など、万が一のための備えが敷地全体で強化されているよ



微粒子や気体を吸着するスクラビン
グ水と金属繊維のフィルタ、そして
銀ゼオライトを用いた放射性ヨウ素
フィルタという3つのフィルタを介

することで、放射性物質の放出量を1000分の1以下まで大幅に抑制することができます。

多くの人と協力しながら 原子力の安全に取り組み

原子炉建屋内の安全面においてもシンボリックな設備である、このフィルタ付格納容器ベント装置を担当しているのが、今回お話を伺った保全部・原子炉グループの久保亮介さんです。2017年から安全対策工事担当として一貫して原子力発電の工事に携わっています。

「安全対策工事の設備設計や工程管理、協力会社との調整を担当しています。安全対策工事では初めて直面する課題が数多くあり、それらの課題に一つずつ対応していく点には苦労もあります。もちろん自分だけではできないことが多いですが、上司や同僚はもちろん、ほかの部署や協力会社の人たちと協力すればなんとかできる！」との思いで取り組んでいます。

まとめ

取材を終えて



地域の人々との信頼関係を深め これからも原子力の安全のために

学生時代は量子線治療などの医療応用や、加速器を用いた元素分析技術など、原子力に関する研究をしていたという久保さん。いくつかの進路があった中で、東北電力を選んだのはどんな理由があったのでしょうか。



女川には海産物をはじめ、美味しいものがたくさん。「私のおすすめはピザ屋さんです、ぜひ立ち寄ってください」と久保さん。



保全部
原子炉グループ課長
豊嶋 慶徳さん

カーボンニュートラルの実現 経済性、安定供給に貢献

原子力発電は発電時に二酸化炭素を排出しないため、カーボンニュートラルの実現に寄与することが期待されています。また、少量の燃料から多くの電力を発電することができ、そのため経済性にも優れており、石炭や石油、LNGといった化石燃料の資源に乏しい日本においては、国際情勢に影響されにくい安定供給に貢献する電源であるといえます。これらの利点を生かすためにも、安全性確保を大前提として早期再稼働を目指しています。新規制基準や震災に関する最新の知見を踏まえ、安全対策が施されているほか、さまざまなリスクに備え、自然災害や重大事故のみならず、テロの発生

「私が就職を考えていた当時も、東日本大震災後ということもあり、原子力分野の先行きがどうなるかという不透明感がありました。けれども、大学での研究を通じて自分が有している、原子力を安全に管理するための知識をここでこそ生かせると思いい、入社を決意しました。」

そして女川原子力発電所に配属されてすぐに参加した、地域住民の皆さんを戸別訪問して発電所の近況を伝える「こんにちは訪問」で、発電所と地域の人々とのつながりの深さを感じたといいます。

「訪問するまでは正直、批判的なご意見をいただくのかと思っていました。けれども実際に訪問した際には『がんばって』と励ましの言葉をかけてもらって。1号機の建設から先輩方が培ってきた、地域の人々との信頼関係を感じることができました。」

将来の夢よりも、まずは、今、担当している安全対策工事と2号機の再稼働までをしっかりとやりきり、その知見を生かして3号機や東通

なども考慮し、今回紹介したものの外にも数多くの安全対策が講じられています。

久保さんへ期待すること

保全部・原子炉グループは安全対策の中心的役割を担う部署です。また、一般的には失敗を経て経験を積むことが業務上の成長につながることで多い中で、この安全対策の仕事は失敗が許されない環境にあります。そんな状況においても、久保さんはほかの部署と適切にコミュニケーションを取りながら周囲の状況に適応し、自分で考えて仕事を進めることができていることに、確実な成長を感じています。

久保さんが当初からずっと携わっているフィルタ付格納容器ベント装置の設置工事も、いよいよ最終段階にきています。新たな設備を一気通貫で担当したことは、重宝かつ貴重な経験であり、今後の業務を行う上での大きな糧となることと思います。あと一息ですのでがんばってやりきりましょう！

原子力発電所の再稼働に向けた安全対策工事でも、より安全で効率的な設計や工事管理をしていきたいと、久保さんは話します。

「電力を安価に、安定的に皆さまに届けることができます。そして地球環境問題にも貢献できる。それが原子力の理想的な姿だと考えています。そのために、今後も原子力の安全に携わっていききたいです。」

どんな技術も、正しい知識を有して適切に用いることが何よりも重要です。そのために久保さんは、今日の前にある課題に真摯に、そして真つすぐに取り組んでいます。



サイエンスライター
せと ふみ
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っている。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。