

もっと知る エネルギーのこと

About Energy

電気新聞 中国版

CONTENTS

P2-P3

安全対策

概要と主な事例

P4-P5

技術・技能継承

ベテランから若手へ
現場力向上に全力

P6

地域とともに

交流重ね、信頼築く

P7

安全と地域

古林 行雄
島根原子力本部長
インタビュー

P8

現場最前線

北村 晴男弁護士が
訪問



「地域の信頼があつてこそ」

中国電力島根原子力発電所

安全性の追求と地域との信頼関係構築を目指す中国電力島根原子力発電所。前例のない安全対策工事に果敢に取り組むとともに、安全確保の要となる技術・技能の継承、地域活動を積極的に展開する。さらなる安全性の向上に向けて、所員一人一人が奮闘している。



何よりも安全を第一に

福島第一原子力発電所の事故では、巨大地震発生時、瞬時に制御棒が自動挿入され、原子炉の運転を「止める」ことに成功したが、その後襲来した巨大津波により、重要な機器を動かすために必要な電源などを喪失。燃料を「冷やす」機能を失った結果、燃料が破損するという重大事故に至った。その後、放射性物質を「閉じ込める」機能を失い、住民は今もなお避難を余儀なくされている。島根原子力発電所では、それらの教訓を踏まえ、地震・津波に対する備えの強化や、多様な電源・冷却手段の確保など様々な安全対策を強化している。

地震・津波に対する備えを強化

地震・津波に対しては、重要な設備を保護し、事故の発生を未然に防ぐ。重要設備を収納する建物は、地震の影響を低減するため、強固な岩盤上に設置。さらには機器や配管を支えるための耐震裕度向上工事も実施している。想定する最大の津波（申請時9.5m）に対しては、十分な高さの防波壁（15m）を設置したほか、万が一、津波が敷地内に浸水しても重要機器まで到達しないように、防水性を高めた水密扉を多重に設置するなどの浸水対策を施している。

多様な電源・冷却手段を確保

原子力発電所は、原子炉停止後も燃料を冷やし続けなければならない。そのため、発電所の外部から燃料の冷却に必要な電源を供給している。万が一、事故などにより外部からの電源がなくなった場合に備え、従来から非常用発電機を設置している。しかしながら、福島第一原子力発電所の事故では津波による浸水により非常用発電機が停止し全ての電源が喪失したため、島根原子力発電所では、新たに耐震性を有するガスタービン発電機を高台に設置するとともに、可搬型の高圧発電機車などを確保する。また、既存のポンプなどのバックアップ設備として、常設の低圧代替注水設備や送水車など燃料を冷却する手段も確保する。

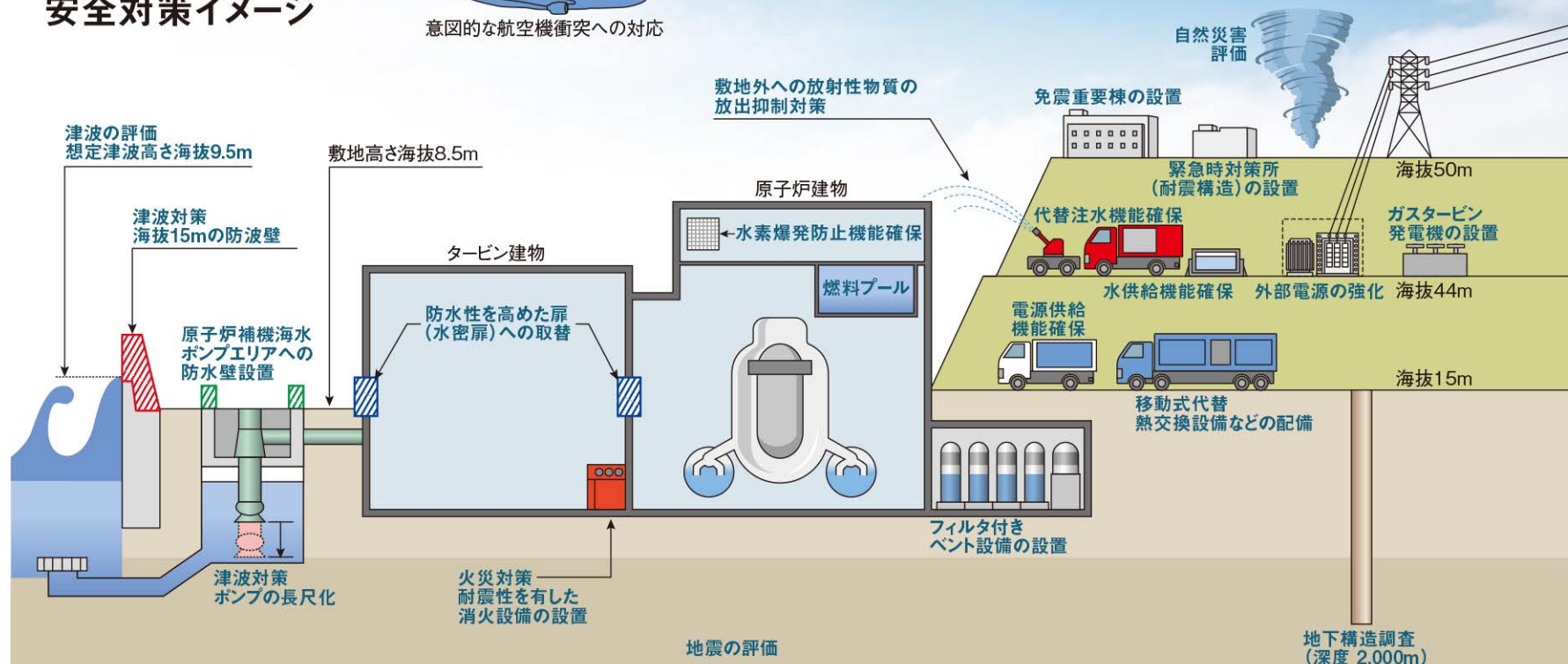
周辺環境への影響を最小限に

万が一、重大事故が発生した場合でも、事故収束に向けた対応を迅速に行い、周辺環境への影響を最小限に抑えるよう対策を強化している。福島第一原子力発電所の事故では燃料を冷却できず、格納容器が高圧・高圧となり破損した。島根原子力発電所では、格納容器内の蒸気を大気に放出する操作（ベント）によって破損を防ぐが、大気中の放射性物質の放出量を最小限に抑えるフィルタ付きベント設備を新たに設置している。

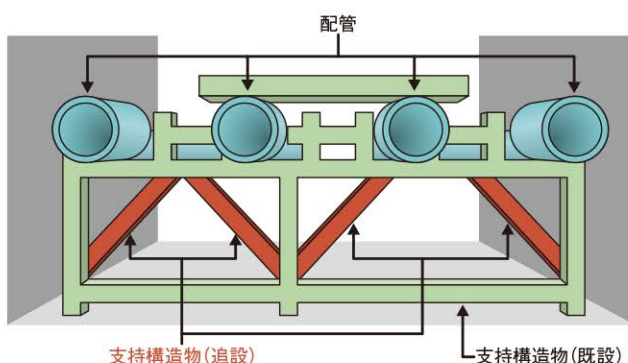
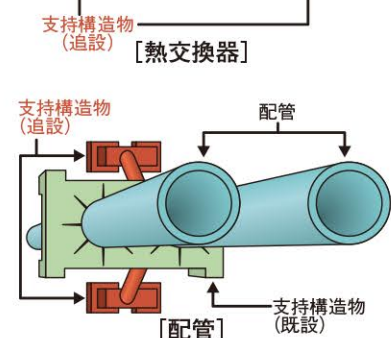
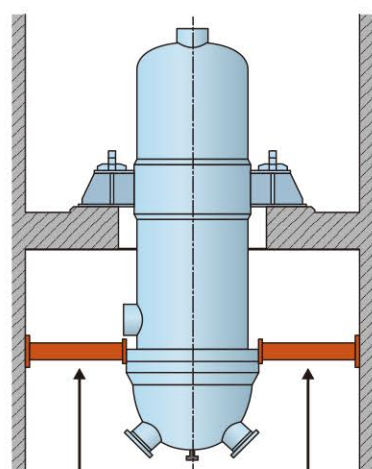


島根原子力発電所の安全対策イメージ

意図的な航空機衝突への対応



■耐震裕度向上工事実施例



配管の支持構造物追設工事の例。左は補強前、右は補強後

主な安全対策事例

耐震裕度向上工事
機器・配管の揺れ低減

発電所の重要な機器・配管などには、自主的に耐震性を向上させる工事を実施。ダンパーや配管サポーターなどを取り付けることにより、地震による揺れを低減する。また、高さ120以上の排気筒についても、筒身を支える鉄塔へ補助柱を設置するとともに、筒身と鉄塔の間に制振装置(粘性ダンパー)を設置した。

ガスタービン発電機
バックアップ電源拡充

地震や津波などにより、外部電源や非常用発電機が使用できない場合においても、原子炉や燃料プールの冷却に必要な電源を確保するため、海拔44mの高台に、高い耐震性を有するガスタービン発電機の設置作業が進められている。建物は鉄骨鉄筋コンクリート造3階建てで、建物に収納するガスタービン発電機は予備を含めて3基、出力はそれぞれ約5千ワットとなっている。2016年9月には2号機用と予備機の2基のガスタービン発電機の吊り込みを行っており、3号機用は17年度上期までに吊り込むこととしている。

工事が進むガスタービン発電機建物の外観



常設低圧代替注水設備の注水ポンプ

■常設低圧代替注水設備

原子炉建物

常設低圧代替注水設備
冷却手段を多重化

原子炉や燃料プールを確実に冷やすため、冷却手段の多重化・多様化が進んでいる。既存の原子炉・燃料プールの冷却設備が故障や電源喪失などによって機能を喪失した場合に備え、常設低圧代替注水設備を設置する。同設備は注水ポンプと注水槽などで構成し、地下に設置する。なお、同設備に必要な電源は、耐震性を有するガスタービン発電機から供給する。

このほかにも、複数台の送水車を敷地内に分散配備し、送水車から原子炉へ注水する配管を多重化するなど、冷却機能の信頼性向上を図っている。

現場技術力の維持・向上は、安全確保の大きな柱の一つ。
島根原子力発電所では、発電を停止している中でも、想像力を働かせながら、
ベテランと中堅・若手が一体となって技術継承に取り組んでいる。

答えの引き出し増やす

福島第一原子力発電所の事故の影響で、完成目前のままの状態が続く島根原子力発電所3号機。現在、新規制基準に対応するため安全対策工事が進められている。

3号機建設の初期から発電所で勤務する長島幸平さんは、3号機の変圧器や開閉所などの保守をはじめ、安全対策設備の計画・設置に携わる。建物内で行われる工事では床や壁に穴を開け配管を通す作業が発生するが、そこに埋設されている電線管などへの干渉を避けるため事前チェックをする必要がある。作業によって、電線管などの埋設物に影響が生じないよう、建設時の状況をイメージしながら、図面情報だけでは想定できない設備の状況を把握。工事を担当する後輩にも様々な状況を想定するよう、指導に当たっている。

電源盤や通信設備などを受け持つ後輩の北村なつみさんは「長島さんから建設時の状況を教わることで、仕事の問題解決に



長島さん(左)から建設時の電気設備の状況を伝えてもらう北村さん



保修部(3号電気)担当
長島 幸平さん
(1998年入社)



保修部(3号電気)担当
北村 なつみさん
(2012年入社)

長島さんは若手の指導に関し、知識を教え込むというよりも、仕事の意義や取り組み姿勢を身に付けてもらうことを重視する。そのため、「答えをずばり教えるのではなく、いったん自分で考える間を与えることで、若手の答えの引き出しが増やせるような対応を心掛けています」と話す。

松江市に隣接する出雲市出身の長島さん、松江市出身の北村さんにとつて、勤務地は地元そのもの。共通する思いは、福島第一原子力発電所のような事故を二度と起こしてはならないということ。安全を不断に追求するとともに、地域の人々からの信頼を得られるよう、日々努力を重ねている。

優秀な技術者を数多く

岡均さんは、幅広い原子力技術分野の中でも特に高度な専門性が要求される炉心燃料のスペシャリスト。3号機増設の際、本社で安全解析や炉心燃料の設計に取り組んだほか、1、2号機の炉心管理、保安管理などを手掛けてきた。現在は発電所で原子力防災や技術情報管理など原子力に関する技術全般を担当する。

もともとは機械の出身。超難関とされる原子炉主任技術者の資格試験に合格したことをきっかけに、畑違いの炉心燃料の道に進むことになった。

現在は通常業務をこなすとともに、高度な技術・技能を備えた社員に対して認定される「エネルギー・マスター」という立場で、後進の育成にも力を注ぐ。その活動の二つが、自ら講師となって指導する原子炉主任技術者資格取得を目指す勉強会だ。「理論をしっかりと身に付けておくことは重要。勉強会で得た知識は必ず役に立つと思います」と話す。2016年は発電所から3人が筆記試験を突破し、最終の口



発電部(第二発電)担当
谷口 達郎さん
(2014年入社)



技術部(技術)課長代理
岡 均さん
(1977年入社)



原子炉主任技術者の資格取得を目指す勉強会で講師を務める岡さん(中央)と熱心に講義を聞く谷口さん(左)

頭試験では、全国で11人しかいない合格者のうち2人の合格者を出した。輝かしい実績を収めた後輩に、岡さんも感慨深げだ。

発電部で3号機運転員の教育訓練や設備における計画・実績管理など、運転員をサポートする谷口達郎さんは、岡さんの勉強会に参加する人。学生時代に放射線取扱主任者試験に合格していたこともあり、「一次は原子炉主任技術者」と考えていた。「他の資格試験と異なり教科書や参考書が少ない。それだけに勉強会は非常に有意義で貴重な機会」という。岡さんも「熱心に勉強会に参加するなど意欲的」と大きな期待を寄せている。

地域の人々に安心してもらうために、優秀な技術者を数多く育てていきたいと語る岡さん。安全性の追求に向けて常に新たな知識を習得するとともに、資格取得で仕事の幅を広げたい谷口さん。週1回行われる勉強会は、それぞれの目標を実現していくための場となっている。



トラブルの予兆をいかに早く見つけ出すか。東さん(右)にノウハウを伝授する平田さん

入社以来、島根原子力発電所の運転員一筋に歩んできた平田弘樹さん。今年で17年目を迎える。機器の運転状態や現場の計器が示す数値に異常がないかを確認するサブオペレーター、中央制御室で発電所全体の状態を監視するオペレーターなどを経て、現在は当直主任を務めるとともに若手運転員の育成にも力を注ぐ。

課題は運転経験のない若年層が増える中、運転中の設備の状況をどう教えていくか。以前のように発電所が稼働していれば、現場を巡視することで設備の正常な音や振動の不自然さを、五感を研ぎ澄ますことで感じるのだということを通じて伝えることができた。

「状況が全く違うので苦労しますが、過去のトラブル対応などで、先輩から受け継いできたことや私の経験、ノウハウをしっかりと若手に伝えていきたい」と話す。言葉だけでなく、若手運転員の力量に見合った教育資料を作

成するなど工夫を凝らす。シミュレーター訓練では、自分の行った操作が現場や発電所全体にどのような影響を与えているのかを考えてもらうことで、パラメーターの監視の重要性を訴えている。

同じ当直班で働く若手サブオペレーターの東優輝さんは震災後に入社したこともあり、既に1、2号機とも停止していた。「現場巡視の際、動いていない設備についても先輩方から教わったノウハウを参考にしながら理解を深めています」と意欲的だ。出身の広島から島根に来て5年。地域行事などで地元の人々とふれあう機会も増えた。「地域の皆さまに信頼され、安心していただけるよう、自分の持ち場でできる日々の仕事を確実にやっていきたい」と話す。

2人が心掛けるのは、安定運転に向けた万全の準備。「設備を動かすのはやはり人。その最前線にいる運転員のレベルアップやチームワーク向上にゴールはない」と気を引き締める平田さん。その思いは、「現場のプロとして機器の状態を把握し、故障の早期発見に努めていきたい」と話す東さんにしっかりと届いている。



発電部(第一発電)担当
あずま ゆうき
東 優輝さん
(2012年入社)



発電部(第一発電)主任
ひらた ひろき
平田 弘樹さん
(2000年入社)

安全確保にゴールはない



技術系若手社員に設備の構造を説明する安達さん(左)。豊富な経験と知識をもとに技術継承に情熱を注ぐ

島根原子力発電所では技術系社員を対象にした研修を計画的に実施している。このうちポンプ、弁などの機械設備関係の研修で技術講師を務めるのが、中電環境テクノスの安達京一さんだ。入社1〜3年目の所員を中心に、年間の教育カリキュラムに沿って講義と実技を担当する。「実技では、実際にポンプや弁などの設備を分解し、個々の部品の役割を教えています。入社間もない時期に基礎的な知識をしっかりと身に付けることが大切」と話す。

実技研修では、理解度を確認しながら進める。例えば、設備を分解する前に説明した各部品の役割について、分解後に部品を見てどういう役割をしているか質問を投げかける。「これを繰り返すことで、自ら考える力をつけさせるようにしています」。こうした指導は、故障発生時の早期発見や対応力の向上につながるという。分解したポンプは再び組み立てて運転させる。また機器の安全な状態を確認するなど技術面だけでなく、作業安全の重要性も指導する。

安達さんは中国電力時代、発電所の原子力設備、空調換気設備、廃棄物処理設備などの保守業務を中心に原子力関係業務に約40年従事。退職までの6年間は技術教育に携わり、昨年6月の定年退職後も引き続き、現在の会社で研修業務を務めている。社内研修の主管箇所である品質保証部(原子力研修)課長の橋本英博さんは、安達さんについて「長年の業務で培った豊富な知識と技能を、強い熱意をもって若年層へ技術継承を行っており大変頼もしい存在だ」と評す。

地元・松江市出身。地域行事にも積極的に参加する。松江市ソフトテニス連盟理事長も務め、顔は広い。「トラブル発生時にテニス愛好者から励ましてもらったことが印象深い」と振り返る。

安達さんは「研修に限らず、各現場で日頃から先輩が後輩を指導することは重要。技術継承は『人から人へ』が基本ではないでしょうか」と話す。発電停止が続く中、「若い人には、想像力を鍛える貴重な時間と前向きにとらえてほしい」とエールを送る。



中電環境テクノス
島根事業所技術担当係長
あだち きょういち
安達 京一さん

自ら考える力つけさせる

対話で地域の 思い受け止め

「地域の皆さまと直接お話しできることが一番のやりがいです」。昨年2月の異動で、広島営業所勤務から現在の仕事に就いた。島根原子力発電所の見学会や公民館などでの説明会を通じた理解活動で充実した日々を送る。様々な立場の人々と顔を合わせながら会話し、そこから人々の疑問や不安が解消されていると実感できている。この仕事の魅力という。

理解活動の一つに「ティーサロン」がある。発電所周辺地域で暮らし女性を対象に、原子力発電をテーマにした講演や、参加者と社員との座談会を開催している。講演では、社員自らが講師を務めることもあり、天野さんは紙芝居風に説明できる手作りの資料を用意し、少しでも参加者との距離を縮めようと工夫している。座談会では、お茶を飲みながら、和やかな雰囲気での会話が進む。多いときは約20人が参加し、年齢層も20〜70代と幅広い。少人数にグループ分けし、各グループに社員1人が加わり、より率直な意見交換となるようにしている。原子力発電に対しては様々なイメージをもたれているが、「会話を通じて異なる意見を聞くことで、考え方のバランスをとったり、新しい気付きが生まれるのだと毎回感じています」と天野さん。参加者からは「普段疑問に思っていることを中電さんに投げかけ、直接答えてもらうことで気持ち軽くなった」といった声が寄せられている。



島根原子力本部地域共生部
天野 沙紀さん
(2014年入社)



ティーサロンで参加者と会話を交わす天野さん(中央)

最初はこの仕事に不安だったというが、約1年が経ち、「何をやるにも信頼が土台。私は私なりに、できることがある」と思うようになった。今後も多くの対話の場をつくり、原子力発電について考えてもらうきっかけをつくっていくと、目の前の仕事に全力でぶつかっていく。

入社後、島根原子力発電所発電部に配属され、運転員として約3年間を過ごす。その後、出前授業や発電所の視察対応を行う現在の部署に異動。「技術系社員なのになぜ？」と当初はとまどったが、地域の人々と接する現在の業務を経験するうちに、楽しい仕事と感じるようになった。発電所のある松江市鹿島町出身ということもあり、「子どもの頃、お世話になった方とお会いする機会はうれしくもありますし、地元小学校への出前授業は、とてもやりがいがあります」と話す。

吉木さんが小学生だった時、小学校の文化祭に中国電力の社員が参加し、延長コード作りを教えてもらった。町内のイベントでも社員とふれあう機会が多かった。そうした経緯から、「自然と中国電力という会社を意識していたと思います」と入社動機を語る。

出前授業では、鹿島町内にある3校の小学校を担当する。「授業の内容は自分で練るので、準備は大変ですが、子どもたちの楽しそうな表情や驚いた様子を見ると、苦労も吹き飛びます」と笑顔を見せる。

そんな吉木さんだが、仕事を離れると、柔道のコーチという顔も持つ。黒帯を取得した中学時代から通っている柔道場で、小学生6人、幼稚園児2人の計8人を週2回指導している。「技のかけ方を教えたり、実際に投げられてみたりと。少しずつ上達するのを見るのが楽しい。好きでやっているの



地域の子どもたちに柔道の技のかけ方を教える吉木さん(右)



島根原子力本部渉外運営部
吉木 広幸さん
(2011年入社)

地元小学生らと 柔道で汗

ボランティアという意識はないですね」と話す。出前授業や柔道の指導を通じて地元の子どもの心とふれあいは、かつて延長コード作りを教えてもらった中国電力社員の姿と重なる部分があるのかもしれない。

島根原子力本部長に聞く

自ら考え行動する人材を

地域から信頼される原子力発電所を目指す古林行雄・島根原子力本部長。安全性の追求に向けて、人材育成や技術・技能の継承にも積極的に取り組む。

——安全性向上の面から人材育成や技術継承の重要性について。

「当社を取り巻く事業環境の変化に柔軟・的確に対応できる人材が必要だと認識しています。東京電力福島第二原子力発電所の事故以降、発電所では、緊急時対策要員などの対応能力の向上を図るため、その役割に応じた教育・訓練の充実強化を図っているところです。また、新規制基準への適合性確認審査に関わる対応や安全対策工

事など、前例のない新たな課題にも積極的に対応する中で、自ら考え行動できる人材が育つてきていると感じています」

「一方で、現場の技術力の維持・向上は発電所の安全確保の要です。発電所の運転・保守に関わるものは手順書などに落とし込み、一定の力量を持った所員であれば誰でも対応できるように業務のマニュアル化を進めています。また、発電所では、早期に機器などの故障の予兆を察知するため『故障予兆監視システム』を導入していますが、所員がポンプや機器から通常とは異なる温度や音の変化を感じ取るといった『人の感覚』も大事にしています。そうした点も含め、ベテラン所員は培ってきた知識・技能・経験を若手所員にしっかりと伝

えてほしいと思います。それによって、組織全体の力量が上がり、安全性の向上につながるかと考えています。今後も人材育成と技術継承の両面においてしっかりと取り組んでいきたいと思っています」

——地域との関係づくりに向けた考え方や具体的活動は。

「原子力発電は、地域の皆さまの信頼あってこそその事業であり、地域の皆さまとより良い関係を構築するために、まずは発電所の取り組みを丁寧に説明することを心掛けています。また、『地域社会からの信頼あつてこそ原子力発電所』という価値観を原子力部門においてさらに浸透定着させていくため、『原子力部門人材育成プログラム』を策定し、4月以降準備が整い

次第、具体的な取り組みを順次実施していく予定です」

——所員による地域活動にも積極的に取り組んでいます。

「所員が地域のご高齢者宅を訪問して照明器具の清掃をしたり、発電所周辺の海辺の清掃に取り組むなど社会貢献活動を通じて、地域の皆さまと触れ合う機会をつくっています。また、社員の多くは発電所周辺に住んでおり、それぞれが地域と何らかの関わりを持っています。中には小中学生に柔道やテニスを指導している社員もいます。社員自らがプライベートでも地域

の皆さまと触れ合っていることは、とても重要なことだと感じています」

——どのような発電所にしていきたいと考えていますか。

「地域の皆さまの信頼を得ることが発電所にとっては非常に重要です。現在、発電所では安全対策工事を進めるとともに、1号機の廃止措置に向けた準備や、3号機の新規制基準適合性確認審査の申請準備を進めています。これらを進めていくうえで、地域の皆さまのご理解は大変重要です。これからも皆さまから信頼いただけるよう発電所の運営に努めたいと考えています」

コラム

周辺3市と安全協定締結

と安全協定締結に至った。

安来市で行われた締結式には、安来市の近藤宏樹市長、出雲市の長岡秀人市長、雲南市の速水雄二市長、中国電力の清水希茂社長が出席し、協定に調印した。

3自治体を代表してあいさつした近藤・安来市長は「協定締結により、3自治体の市民の生活を守ることにつながる」とともに、中国電力が一層信頼される企業になるための大きな力になる」との考えを述べた。清水社長は「これまで以上に地域の皆さまに安心していただけるよう安全確保に最大限努めていきたい」と抱負を語った。



取締役常務執行役員・島根原子力本部長 古林 行雄氏

ふるばやしゆきお=鳥取県出身。1977年、岡山大学大学院修了後、地元で貢献できる仕事をしたいと中国電力に入社。島根原子力発電所で水質管理業務に取り組むとともに、原子炉主任技術者の資格なども取得。これらをきっかけにほぼ原子力一筋に歩む。発電所勤務は所長時代も含め20年近く。鹿島町について「親切な人が多い」と地域への愛着は深い。



協定書に調印する(右から)速水市長、長岡市長、近藤市長、清水社長

北村弁護士と見る 島根原子力発電所

法律の専門家としてテレビ番組で活躍し、エネルギー問題に対しても積極的な発言で注目を集める弁護士北村晴男さん。今回、島根原子力発電所を訪問し、安全対策の取り組み状況などを視察するとともに、現場の指揮をとる北野立夫所長と意見交換した。



1～3号機を望む高台から安全対策について北野所長（右）から説明を受ける北村弁護士

北村弁護士は、北野所長の案内で発電所の安全対策設備や建設工事をほぼ終えている3号機内を巡った。

重要棟と建設中の耐震構造の緊急時対策所を視察。北野所長から、免震重要棟内にある緊急時対策本部を緊急時対策所に移設し、緊急時対策所と免震

何重もの安全対策に感銘

重要棟の双方を活用することで、災害時などの対応力向上を図っていることが説明された。

現在、発電所の外部電源は、3つの送電ルートから電力供給が可能となっている。これらの設備が地震などで被害を受けた場合でも、早期に送電線を復旧した後、受電を再開できるように耐震性の高い緊急用開閉所を設置した。北村弁護士は、同開閉所の役割などについて熱心に質問を投げかけていた。

外部電源などが使用できない場合の対策として建設が進められている屋内据え付け型のガスタービン発電機の工事現場にも足を運んだほか、建設中の3号機では最新鋭の設備に関心を寄せた。

視察後、北村弁護士は「何重もの安全対策がとられており、大変感銘を受けました。福島第一原子力発電所で起きた事故は、とても不幸なことです。未来に向けては教訓を生かさなければ



北村 晴男さん

きたむら・はるお＝1956年長野県生まれ。86年司法試験に合格し89年弁護士登録。92年北村法律事務所設立、04年北村・加藤・佐野法律事務所に名称変更。保険法、破産管財事件など一般民事が専門。日本テレビ系「行列のできる法律相談所」にレギュラー出演し、実直な人柄で人気を博す。現在、メルマガ「言いつぎか!! 弁護士北村晴男 本音を語る」まぐまぐ! にて配信中
(<http://www.mag2.com/m/0001674128.html>)

原子力は重要な選択肢

「うか」と期待を寄せた。

エネルギー安全保障に

話題が及んだ。

北村弁護士は

「日本は現状で

6%しかないエネ

ルギー自給率を

引き上げていく

ことが課題。様々

なエネルギー源の特徴を生かし

ながらバランスよく使っていく中

で、原子力という重要な選択肢

を外すわけにはいかないでし



3号機原子炉下部の中性子測定装置を見上げる



外部からの電源供給の受け口となる緊急用開閉所の前に立つ

う。原子力については冷静な議論が求められます」と指摘。原子力技術の維持にもふれ、「技術は継続していくことで、改良、発展が図られ、優秀な技術者も育つ。歴史的にみても一度手放した技術は、衰退の一途です。元には戻りません。もし原子力がそうなら、日本にとって損失です。それは世界の損失でもあると思います」と述べた。

これを受けて、北野所長は、「当社も経済性や地球温暖化防止、エネルギー安全保障の面から、原子力は安全確保を大前提に必要なものと考えています。あらためて発電所一丸となって安全性向上に取り組んでいきたいと思っています」との決意を伝えた。

最後に北村弁護士は、「現場で奮闘されている北野所長をはじめ所員の皆さんの思いが、できるだけ早く結実されることを強く願っています」とエールを送った。



緊急時対策所の役割を聞く