関西原子力懇談会

かんげんこん! News

No.108 April 2020

所感　関西電力の金品受領問題について

関西原子力懇談会 会長　東　邦夫

昨秋、関西電力の役職員が、元高浜町助役から多額の金品を受領していた問題が発覚し、社会から厳しく批判されることとなりました。これまで何十年にもわたって築かれてきた立地地域をはじめとする社会からの関西電力に対する信頼は、大きく損なわれてしまうこととなりました。

もとよりこの問題は、原子力発電所の技術面や安全上の問題ではなく、むしろ原子力発電所を何とか動かそうとした思いの中で発生したものではありますが、原子力部門の幹部らが、金品の受領を不適切なことと認識しつつも、長年にわたり、けじめある解決に向けて動こうとしなかったことは、軽率浅慮のそしりを免れ得るものではありません。

原子力事業は、まず何よりも立地地域の皆さま、社会の皆さまのご理解があってはじめて成り立つ事業であると思っております。原子力発電所は社会の最重要インフラの一つであるがゆえに、その要否やあり方は、常に社会全体からの評価を受けるものであり、その評価に耐えて進んでいく為には、原子力事業運営の視座は、広く社会の価値観にもシンクロしたものでなければならず、決して電力会社の一部門や幹部の独善的な管理支配にゆだねられるべきものではありません。

今回の金品受領問題を徹底調査し、詳細をつまびらかにした第三者委員会の調査報告とその提言等を踏まえ、先般、関西電力が国に提出した業務改善計画では、企業体質を是正し、コンプライアンスを重視する健全な組織風土の醸成に取り組むほか、社内の権限や手続きを見直し、実効的なガバナンス体制を構築して、新しく生まれ変わる決意で経営刷新に取り組んでいくとしています。

関西電力におかれては、電力の安全安定供給を通して社会を支え人々の生活に貢献しているという大きな誇りと責任感をもって、今回の問題を謙虚に反省され、業務改善計画に掲げた取り組みを着実にやりぬき、社会からの信頼回復の道を歩んでもらいたいと思います。

関西原子力懇談会の会員各位におかれましても、原子力事業への関わり方や立場はさまざまとは存じますが、わが国の将来になくてはならない原子力エネルギーの健全な発展に対し、今後とも、お力添えをいただきたいと存じます。

当会も、微力ではありますが、エネルギー・原子力・放射線に対する社会の皆さまの理解促進に向けた活動を継続するとともに、原子力事業に関わる皆さまの連携や交流のための事業や機会の創出に取組んでまいります。

（ひがし　くにお・京都大学名誉教授）

VIEW 日本のエネルギーを考える

軽水炉の再稼働とリプレース、原子力のイノベーション

東京大学大学院工学系研究科　原子力専攻　教授
山口 彰

1. 原子力への期待 ― エネルギー基本計画

持続可能な社会の実現に向けて世界は歩みを進めている。原子力はその主役であり続けるだろうか？現在、世界中で450基の原子力発電所が稼働し、電力の10%を供給している。中国、インド、ロシアが原子力開発を牽引し、特に中国は、2018年に新型の原子力発電所AP1000、EPR、ACPR1000を運転開始し、次世代炉である華龍1号を含め9基が建設中である。アラブ首長国連邦、ベラルーシは最初の原子力発電所の運転をまもなく開始する。バングラデッシュとトルコは初の原子力発電所の建設に着手した。米国では、ターキーポイント3、4号機（PWR）に続いて、ピーチボトム2、3号機（BWR）が80年運転の認可を受けた。二酸化炭素を排出しないクリーンで信頼性ある安定なエネルギーが求められるのであって、原子力はその解となる。

第5次エネルギー基本計画（2018年）は、原子力を「長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源」であり、「2050年に向けて、原子力は実用段階にある脱炭素化の選択肢」と位置付ける。既設の原子力発電所については、「原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める」とした。

現実をみれば再稼働は進まず、軽水炉の新規建設も現実味を帯びてこない。2030年に、20から22%の発電割合を原子力が担うという、長期エネルギー需給見通しが2015年に閣議決定されているのに、原子力は脱炭素化の主役はおろか、脇役にもなり得ていない。安全の確保を前提に将来の脱炭素の主要な電源である原子力の、問題はどこにあるのか。

2. 良い技術が社会に受け入れられる条件 ― イノベーション

第5次エネルギー基本計画は、「米国では、大型原子炉の安全運転管理を徹底して80年運転を実現しようとする動きなどに加えて、小型原子炉の開発も始まっている。投資期間を短縮し投資適格性を高め、再生可能エネルギーとの共存可能性を目指した新しいコンセプトに基づく挑戦であり、英国・カナダなどでも同様の試みが民間主導で生じている。このように大型炉・小型炉を問わず、社会的要請に応えるイノベーションへの挑戦が世界で始まっている」と述べる。原子力が広く受け入れられ、社会がその恩恵を享受するには原子力のイノベーションが必要である。

私たちは、イノベーションによって良い製品が生まれれば、社会はその良さを理解して受け入れると考えがちである。しかし、それほど単純ではないようだ。イノベーションとは何であろうか。経済協力開発機構（OECD）は、イノベーションとは「新規または改良された製品またはプロセス（またはその組合わせ）である（オスロマニュアル2018）」と定義する。イノベーションの実現には、製品そのものだけでなく、それを開発し社会に送り出すまでのプロセス、また、マーケティングや組織のイノベーションも必要ということである。

イノベーションには三つの種類があると思う。まず、課題の解決のための技術のイノベーションがある。しかし、それだけで技術が社会に定着するとは限らない。第二に規制のイノベーションである。素晴らしい技術も、それが規制の要求に適合しなければ実現することはない。より良い技術をより安全に、技術のイノベーションと規制のイノベーションの足並みが揃うことが大切である。三つ目に対話のイノベーションである。良い技術・

製品が社会のニーズと調和して、社会の理解を獲得しなければならない。

ジャレド・ダイアモンドはその著書（銃・病原菌・鉄、草思社、2000）で、技術が社会に受け入れられるには四つの条件が必要であると指摘する。（1）既存の技術よりも経済的であること、（2）社会的ステータスがあること、（3）既存の技術との互換性があること、（4）受け容れるメリットがわかりやすいことである。

海外で展開される小型原子炉開発などのイノベーションは、実は、技術そのものではない部分にフォーカスしているように思う。米国は財政・技術・規制の面からの民間企業支援を、カナダは建設サイトと許認可の支援を、英国はマーケティングと産業戦略の支援を目指すとしている。社会的ステータスがあり、技術のメリットが分かりやすくなければ、良い技術でも消滅してしまうことは歴史が示している。ダイアモンドの指摘である。

3. 次期軽水炉 ― エネルギー・環境問題解決の糸口

日本原子力学会原子力発電部会は、新規に建設する加圧水型軽水炉はどのようにあるべきかを検討する「次期軽水炉の技術要件検討」ワーキンググループ（WG）の報告書をこの春にまとめた。福島市で開催される2020年3月の日本原子力学会年会にてこの活動に関する企画セッションを「より安全・合理的な設計を目指して」を副題として報告（残念ながら学会は中止となった）、最終報告書はホームページで公開される予定である。

頭を悩ませた問題は、規制のイノベーションである。規制基準策定当時の新規制基準検討チームの方針は、規制基準は現行炉に対して適用するもので新設炉は対象としないというものであった。急がれる再稼働を考えれば賢明な判断である。そのため、特重施設、津波対策、地震対策など、現行設備と調和すべく安全対策強化にはさまざまな工夫が求められた。既設設備の制約の範囲で、最善の方法、すなわち可搬型の設備、テロ対策の特重施設などが規制要求として定められた。

さて、水の都として知られている筆者の故郷は、しばしば水害に見舞われていた。筆者の自宅は幸いにも高台にあったが、友人の家はお城をめぐる堀川に近いところであった。ある夏に大水害が発生し、友人一家は床上1m近くの浸水被害にあった。その後、家ごとジャッキアップして高床にするという、文字通り“下駄を履かせる”工事を行った。床上浸水の可能性はなくなり、なるほどと思ったものだが、そのかわり地震に対しては損壊のリスクを背負い込んだはずである。新築するのであれば、水害にも地震にも強い家を、適正なコストで建設できていたに違いない。しかし、今ある家の床上浸水を防ぐには下駄を履かせるしかなかった。

新しい軽水炉を建設するならばどうであろうか。特重施設や可搬型設備などが果たす役割と機能、安全の向上を実現するには、多種多様な方法が考えられる。それらの便益やコストを相互に比較する、リスクを適切に管理するという考え方により、「より安全で合理的な設計」が達成される。次期軽水炉の検討WGには多くの専門家が参加して議論を深めた。新設だからこそできる、より安全で合理的な原子力発電所の姿を描こうとする検討の場であった。

「次期軽水炉の技術要件検討」WGでの活動は、技術のイノベーションへのチャレンジであったと思う。次に控えるのは、規制のと対話、つまりプロセスのイノベーションである。米国や英国、カナダの原子力イノベーションは、技術そのものよりも規制と社会との対話のイノベーションを生み出そうとしているのではないだろうか。持続可能な社会の実現に向けて着実な歩みを進めるには、原子力が良い技術として社会に定着するよう努力を続けなければならないと思う。

【プロフィール】

出　　身： 島根県

専　　門： 原子炉工学、システム安全工学、流体工学、リスク学

主要経歴：

（東京大学工学系研究科原子力工学専攻修了、工学博士取得）

1984年　動力炉・核燃料開発事業団（現在の日本原子力研究開発機構）にて高速炉の熱流動、安全、リスク評価などの研究に従事（～2005年）

2005年　大阪大学大学院工学研究科　環境・エネルギー工学専攻教授

2015年　東京大学大学院工学系研究科　原子力専攻教授

【社会的活動】

2011年7月　国際PSAM協会（IAPSAM）理事

2012年10月　原子力規制委員会　発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討チーム委員

2013年　原子力科学技術委員会主査
総合資源エネルギー調査会　原子力小委員会委員長代理
原子力の自主的安全性向上に関するWG. 座長
基本政策分科会委員

2017年　日本原子力学会副会長

その他　経済産業省、文部科学省、原子力委員会、原子力安全委員会等の委員会委員を歴任

EVENT REPORT

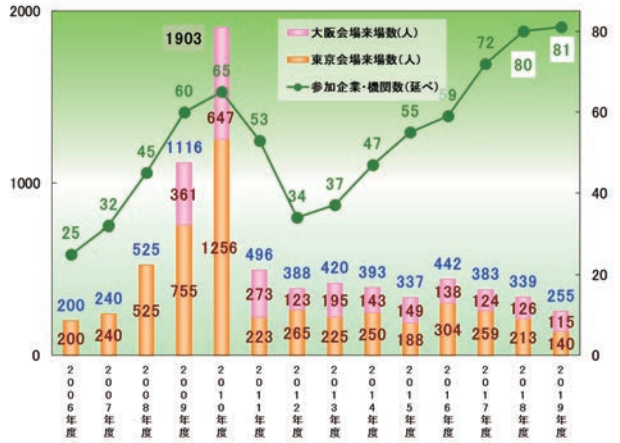
合同企業説明会「原子力産業セミナー」開催
～原子力人材確保をめざして～

当会は、（一社）日本原子力産業協会と共催で、原子力産業界の人材確保支援と原子力産業への理解促進のため、大学・高専生等対象の合同企業説明会「PAI 原子力産業セミナー2021」を、2月1日（土）に東京・新宿、2月16日（日）に大阪・梅田で開催しました。

出展企業・機関数は本セミナー開始の2006年度以降最多の、のべ81者となり、原子力産業界の人材採用への強いニーズが伺えました。

来場学生数は、東京、大阪会場を合わせて255名で、昨年度より84人減（-25%）となりました。原因は高専各校の試験日程との重複(-43名)、新型コロナウイルスの影響、就活の早期化・多様化等が考えられます。

来場学生数および参加企業・機関数の推移



※ 2019年度大阪会場については高専生を除くと、大学生数としては前年比微増となっています。

参加学生の声

「原子力専門の企業の方々と話したり会社の事業を知ることで、新たに多様な分野の仕事が知れたのでよかったです。」

「各企業の業務内容のほか、原子力産業全体について理解を深めるきっかけとなりました。」

◆主な参加学生の所属校（大阪会場）

近畿大・福井大・福井工業大・京都大・関西大・大阪大・立命館大・同志社大・大阪府大・関西学院大・・・

◆今後の予定◆

先生方におかれましては学生のみなさんにお知らせお願いいたします。

【業界研究セミナー（プレセミナー）】

8月1日（土）東京・新宿NSホール
8月3日（月）大阪・グランフロント大阪
※いずれも学情主催「スーパービジネスフォーラム」内イベントとして出展

【原子力産業セミナー】

10月10日（土）大阪・梅田スカイビル（アウラホール）
10月31日（土）東京・新宿エルタワー

新型コロナウイルス感染症の拡大状況によってはイベントの開催を中止、延期する場合があります。
詳しくは関原懇HP等でお知らせしてまいります。

学校への放射線教育支援活動のご案内 NEWS

当会では、学校での放射線教育支援として、下記の事業を行っています。
お知り合いの先生方にぜひご紹介ください。

近畿大学原子炉実験研修会

近畿大学原子力研究所との共催で、小学校・中学校・高等学校の教員（教職志望の学生も含む）等を対象に授業に役立つ放射線教育研修会を開催いたします。「どう教えるか」のポイントやノウハウを講義と実習を通じて、２日間の日程で開催いたします。

参加者募集中

■ お申込みは
こちらから▼▼

http://www.kangenkon.or.jp/nuclear-lecture/

開催日　**第１回目　７月 30 日㈭～ 31 日㈮**
第２回目　８月　３日㈪～　４日㈫

本研修会のポイントは、
①教育研究用原子炉の運転ができる！
②放射線の基礎から学べる！
③霧箱製作の体験ができる！など

放射線測定器の貸出し

近畿２府４県と福井県内の学校教員・教育関係機関等を対象に貸し出しています。ご希望の場合は、ＨＰからお申込みください。

身の回りにある放射線の測定実習ができます。

■ お申込みは、こちらから▶▶▶

http://www.kangenkon.or.jp/radiation-meter/

関西原子力懇談会　学術振興奨学金の実施 NEWS

当会では平成 21 年度より、関西及び福井地域の大学における原子力や放射線関連の研究活動の活性化を目的として、研究者の助成のために奨学金制度を設けています。

令和２年度は厳正な審査の結果、新たに７件を採択し、各大学に奨学金を支給させていただきます。

令和２年度　学術振興奨学金採択者一覧

氏名	所　属	研究件名
今井　誠	京都大学大学院　工学研究科 原子核工学専攻	福島県避難指示解除区域における個人実効線量当量の評価
光斎　翔貴	立命館大学　総合科学技術研究機構	原子力エネルギーの安定供給性に関する定量評価
左近　敦士	近畿大学　原子力研究所	核分裂ガンマ線による原子炉雑音解析に関する研究
竹田　敏	大阪大学大学院　工学研究科 環境・エネルギー工学専攻	ナトリウムのボイド化を考慮した輸送理論に基づく高速炉の過渡解析
堀　順一	京都大学　複合原子力科学研究所 原子力基礎工学研究部門	核物質を対象とした核種弁別型中性子イメージングに関する研究
堀　史説	大阪府立大学大学院　工学研究科 量子放射線系専攻	照射誘起腐食 - 脆性における欠陥発達過程の陽電子による動的挙動解析
渡邉　翼	京都大学　複合原子力科学研究所 粒子線腫瘍学研究センター	ホウ素中性子捕捉療法により誘発される宿主免疫反応への影響解析

（順不同・敬称略）

たまゆら

足音が一番の肥やし

三島 嘉一郎
株式会社原子力安全システム研究所
技術システム研究所長

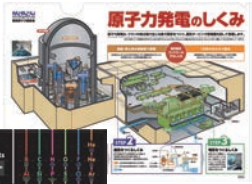
私の趣味は、蘭。蘭と言っても、あの華やかな洋ランではなく、春蘭や寒蘭である。春蘭には素朴な可愛らしさがあり、寒蘭は、幽谷の君子と言われるような、詫び・寂びに通じる凛とした美しさがある。蘭に魅せられてすでに30年ほどになる。今は仕事の関係でままならないが、以前は毎朝晩、蘭のもとに通い、眺めては癒されていた。この蘭の世界では、「足音が一番の肥やし」という教えがある。足しげく蘭のもとに通えば、良い蘭が育つという意味である。蘭のもとに足を運び、よく観察すれば、水やりが足りないとか、肥料が足りないとか、日当たりが悪いとか、植え替えが必要だとか、色々な気づきがあって、それに応じて世話をすることで、うまく育つ。場合によってはベテランの経験や知恵に耳を傾け、また、趣味の本を読んで蘭を育てるコツを学び、きちんと世話することで、立派な花が咲く。

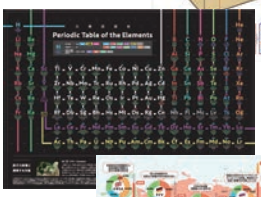
原子力発電所の運転管理も、趣味に例えるのは申し訳ないが、同じことが言えるのではないか。原子力発電所は、おびただしい数の設備・機器から成る複雑な巨大システムである。このようなシステムでは、設備・機器の設計・製造に気を配るだけで安全が保てるわけではない。それを動かす人・組織もシステムを構成する重要な要素である。このようなプラントの運転管理でも、蘭の趣味と同様で、現場に足を運び、自分がお守りするプラントという思いで観察することが重要である。趣味でない人が蘭を眺めても、ただの草にしか見えないが、趣味家の目で見れば蘭の一鉢一鉢に個性があって、状態も日々変化する。注意深く観察すれば、様々な気づきがあり、それから先を読んで、手当てする。場合によっては、他所の運転経験や新しい知見に学び、それを活かす。

そのようにして日常の保全活動を徹底することが、原子力発電所の安全性の向上・強靭化につながると考える。

かんげんこんオリジナル　クリアファイルプレゼント！

このたび、当会では「原子力発電のしくみ」と「世界と日本のエネルギー事情」が一目でわかる２種類のクリアファイルを制作しました。裏面は、中学生・高校生等の学習に役立つ元素周期表になっています。これら２枚セットを先着で200名様にプレゼントいたします。是非お申込みください。





応募方法　メールで以下をご記載のうえ、お申し込みください。
（件名）クリアファイル申込み
①送付先（郵便番号・住所）
②所属③氏名④本紙の感想

学校での利用などまとまった枚数をご希望の方は、当会までご相談ください。

応 募 先　info@kangenkon.org

締　　切　５月２９日（金）

■ ＨＰをご覧ください▶▶▶

かんげんこん！News　関西原子力懇談会　http://www.kangenkon.org
No.108　令和2年4月発行　〒550-0004　大阪市西区靱本町1丁目8番4号　大阪科学技術センター5F　TEL. 06-6441-3682