

2023 年世界原子力大学(WNU)夏季研修

参加者研修報告

研修期間： 2023 年 6 月 25 日(日)～7 月 28 日(金) 5 週間

研修場所： 日本(大阪、福島、福井)

参 加 者 (フェロー)		(敬称略、五十音順)
○ 大濱 風斗	丸紅(株) 原子燃料部原子燃料第二課	
○ 滝口 剛司	東京電力ホールディングス(株) 原子力設備管理部 設備技術グループ	
○ 多田 岳史	日立 GE ニュークリア・エナジー(株) 原子力設計部 原子力第二設計グループ	
○ 戸田 瑛大	三菱重工業(株) 原子力セグメント プラント設計部 系統設計課	
○ 中村 勇氣	東芝エネルギーシステムズ(株) 原子力安全システム設計部	

※ 上記参加者は、(一社)日本原子力産業協会の「向坊隆記念国際人育成事業」の参加費助成を受けて夏季研修に参加されました。

2023 年度 世界原子力大学 夏季研修 参加報告書

丸紅株式会社

原子燃料部原子燃料第二課

大濱 風斗

1. 概要

2023 年 6 月 25 日から 7 月 29 日までの 5 週間、日本で開催された世界原子力大学の夏季研修に参加した。本研修には 30 か国から計 68 名の参加者(フェロー)が参加しており、主に電力会社や規制当局、メーカー、燃料会社等のバックグラウンドを持つフェローが多く参加していた。本研修は講義、グループワーク、テクニカルツアーの三つの要素から構成されており、原子力のあらゆる分野に関する知識の習得を目指すとともに、若手人材間の国際的なネットワーク構築、リーダーシップの醸成等を目的として開催されるものである。今回はすべての講義、グループワークは全フェローの宿泊先でもあるヒルトン大阪で行われた。

2. 研修内容

I. 講義

講義では気候変動、エネルギー移行の文脈における原子力という大きなトピックから始まり、放射線防護や、新規炉建設時のファイナンス、発電所での緊急時対応、核不拡散、原子燃料サイクル、SMR、廃炉等、原子力業界のあらゆる分野が満遍なくカバーされていた。またこれらと併せてリーダーシップに関する講義も多く行われ、本研修がリーダーシップの醸成に力を入れているという事が見て取れた。Cameco や CNNC、Orano-Japan の社長など、時には各業界のトップクラスの方が講師として登壇することもあり、どの講義も大変勉強になる内容であった。

特にフェローの満足度が高かったのは、日本原燃増田氏による講義であった。福島原子力発電所での事故当時、2F の所長を務めていた増田氏から当時の対応状況について非常に詳細な説明がなされ、講義終了後には事故当時の冷静かつ的確な増田氏の対応に感銘を受けたフェローが全員立ち上がって拍手をするほどであった。

II. グループワーク

本研修期間中はフェローが 9~10 名ごとにワーキンググループ(WG)に分けられ、各講義に付随するグループワークに取り組んだ。グループワークの内容は多岐にわたるが基本的には、講師により設定される想定シナリオに従い、仮想国の政府や規制当局等、電力会社の立場から政策や契約スキーム等を検討する内容であった。各課題の準備時間は約 2~3 時間程しかなく、短時間でシナリオを理解し、WG 内の意見をまとめ、パワーポイント資料を準備する必要がある、複雑な課題が提示された際にはかなり苦労した。WG 内で意見が衝突するシーンも何度かあり、異なるバックグラウンドを持つフェロー同士で議論をすることの難しさを痛感した。

最終週には ILP(Innovative Leadership Project)という名の最終プロジェクトが設定され、同

週のグループワークはほぼこの ILP の準備に充てられた。弊員が所属する WG は、原子力発電の拡大を計画する仮想国のバックエンド管理組織の役割が当てられ、主に中間貯蔵施設や最終処分場の整備に関して検討を行い、組織のロードマップを作成した。準備期間中には他の WG との交渉時間も確保されており、弊員が所属した WG は政府へのアドバイザーや電力会社と使用済み燃料の再処理について交渉を行ったが、まとまらず従来通り再処理は行わない方向で検討を進めることとなった。ILP の準備には計 15 時間が用意されており、通常のグループワークよりも詳細な議論が求められたが、ほぼすべての WG が時間に余裕を持って発表準備を完了していた。

III. テクニカルツアー

本研修の 3 週目はテクニカルツアーと称され、福島、福井に赴き、福島では福島第一、第二原子力発電所、リプルン福島(特定廃棄物埋設資料館)、NARREC(櫛葉遠隔技術センター)を訪問し、福井では大飯原子力発電所、美浜原子力緊急事態支援センター、MHI トレーニングセンターを訪問した。1F では使用済み燃料の取り出し計画や汚染水の処理方法等に関する説明を受けた他、1~4 号機から 80m 地点まで行き間近で現在の原子炉建屋の状況を確認することができた。特に 1F, 2F は海外フェローの関心も高く、視察中には多くの質問が飛び交い有意義な視察となった。また、1F, 2F の視察では日本人フェローが通訳を担当した。1F, 2F の視察に加えて、特定廃棄物の埋設に関わる施設や、廃炉をサポートするための遠隔技術を開発、訓練する施設も訪問することで、1F, 2F の廃炉状況に関して多角的な視点で学ぶことができたと思う。

3. 所感

本研修期間中は講師も含め、原子力業界を代表するあらゆる企業、組織から人が来ており、普段接することのない分野で働くフェロー、講師と話す事で、国際的な原子力の動向や実際の現場での働き方、課題を掴むことができ、普段バックエンド関連の業務のみを行っている弊員にとっては大変有意義な機会であった。また、今回は日本開催であったが、海外のフェローの気づきにはハッとさせられる事も多く、自国の原子力業界の現状を客観的に見る良い機会ともなった。

海外のフェローの多くは自身の業務に関連する内容だけでなく、原子力業界全般に関して広く知識を有しており、福島原子力発電所の状況についても視察前からよく知っていた。グループワークの際にはリーダーシップに加えて、知識や経験に裏打ちされた説得力がある人にフェローはよく耳を傾けて聞いていた印象があり、そういった意味でも日ごろから積極的に情報を掴んでいくことの重要性を強く感じた。

4. 謝辞

最後に本研修への参加にあたって、全面的にご支援を頂いた日本原子力産業協会の皆さまに深く感謝を申し上げますとともに、この大変貴重な経験を活かして今後の日本の原子力業界の発展に尽力していきたい。

2023 年度 世界原子力大学夏季研修 参加報告書

東京電力ホールディングス株式会社
原子力設備管理部 設備技術グループ
滝口 剛司

1. 概要及び参加目的

2023 年 6 月 25 日から 7 月 28 日までの 5 週間、大阪で開催された世界原子力大学夏季研修（WNU SI 2023）に参加した。世界原子力大学は、2003 年設立の原子力教育に関する国際的なパートナーシップであり、WNA（世界原子力協会）、WANO（世界原子力発電事業者協会）、IAEA（国際原子力機関）、OECD/NEA（経済協力開発機構原子力機関）の支援により運営されている。

WNU SI 2023 は、原子力産業をリードする次世代の育成及び国際的な人材ネットワークの構築を主眼として開催され、30 カ国から 68 名が参加した。各参加者（フェロー）の出身は電力会社、規制当局、メーカー、研究所等多岐に渡っており、日本からは 7 名が参加した。また、講師は原子力業界の国際組織や各分野を代表する方々が務め、原子力産業の世界情勢、国際的な体制、法制度、運転、安全、セキュリティ、長期運転サイクル、廃止措置、新技術、リーダーシップスキル等、広範な分野について学んだ。

本研修では、講義を受けた後に関連する課題を与えられ、参加者間で議論した結果を即日発表するという形式が採用されており、参加者間のコミュニケーションとアウトプットに重点が置かれていた。

2. 研修スケジュール

研修スケジュールは以下のとおり。

	期間	内容
第 1 週	6 月 25 日～6 月 30 日	参加登録 リーダーシップ、原子力の世界情勢
第 2 週	7 月 3 日～7 月 7 日	基礎知識、発電所の新設、運転、安全
第 3 週	7 月 8 日～7 月 15 日	テクニカルツアー：福島第一原子力発電所、 福島第二原子力発電所、大飯原子力発電所 他
第 4 週	7 月 17 日～7 月 21 日	核燃料サイクル、 新技術（SMR 等）、長期運転
第 5 週	7 月 24 日～7 月 28 日	廃止措置、革新的リーダーシッププロジェクト

3. 研修内容

(1) 講義

本研修の講師陣は、原子力業界の国際組織や各分野を代表する専門家で構成されており、最新の取り組みや体験談を踏まえた興味深く啓発的な講義を受けることができた。さらに、講義後には関連する課題が提示され、後述のワーキンググループで議論することで、講義内容に対する理解を一層深めることができた。

また、今年は日本原燃株式会社代表取締役社長の増田氏が講師として登壇され、東日本大震災発生時の福島第二原子力発電所での事故対応について、当時の発電所長としての実体験に基づいた説明が行われた。フェロー達の関心は非常に高く、講義終了時にはスタンディング・オベーションが送られていた。

(2) グループワーク

フェローは、9～10名で構成される7つのワーキンググループ（WG）に分けられた。それぞれのWGには特定の仮想国が割り当てられ、その仮想国には、経済状況やエネルギーミックス（特に原子力産業の有無）、地理的条件といった詳細な背景が設定された。

課題は、自国の原子力政策の策定や事故時の地域住民への説明など、多様なテーマに及び、各WGには、該当する仮想国の政府や関連企業として行動・回答することが要求された。また、各課題に対し、各WGの代表者がパワーポイントや口頭で全フェロー及び講師に対し回答を発表する場が設けられた。課題はほぼ毎日提示され、そのたびに発表会が開催された。

WGの議論では、英語ネイティブのフェローが主導的な役割を担った。議論の流れを把握できなくなる場面もあったが、ノンネイティブのフェローに対し、議論内容の要約やモニタでの共有など、手厚いフォローがなされた。また、初歩的な質問や、議論の流れに必ずしも即した発言でなくとも、発言者の意見は尊重され、議論への参加自体が歓迎された。全体的に、各参加者が何らかの形で貢献することと、全員が快適に感じることが重要視された。各WGには経験豊富なメンターが1名配置され、必要に応じ助言することで議論の方向性を維持・誘導するなど、重要な役割を果たした。

(3) テクニカルツアー

本研修では、東京電力廃炉資料館、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、特定廃棄物埋立情報館リプルンふくしま（環境省）、大飯原子力発電所（関西電力）、株式会社原子力発電訓練センター、美浜原子力緊急事態支援センター（日本原子力発電株式会社）を視察した。福島第一原子力発電所事故後の除染の状況や廃棄物処理、廃炉に関する最新技術に加え、廃止措置中、稼働中のそれぞれ異なる状況の発電所を視察できる貴重な機会であった。

4. 所感

研修を通じて、原子力分野における広範な知識を深め、国際的な人的ネットワークを構築することができた。特に、多様なバックグラウンドを持つ参加者との交流は、英語力を高めるのみならず、自国の原子力産業をより客観的な視点で振り返る貴重な契機となった。

各国の参加者は原子力産業に対して揺るぎない誇りと情熱を持ちあわせており、その姿勢に敬意を抱くとともに、深く感銘を受けた。今後もネットワークの継続と充実に努めてまいりたい。

最後に、多方面から支援してくださった日本原子力産業協会の皆様に深く御礼申し上げます。



ワーキンググループのメンバー
(右から2番目が滝口)



福島第一原子力発電所事故の体験談を
語る座談会の様子（右上黒服が滝口）

以上

2023 年度 世界原子力大学 夏季研修 (WNU-SI 2023) 研修報告

日立 GE ニュークリア・エナジー (株)
原子力設計部 原子力第二設計グループ (原二設)
多田 岳史

1. 概要

2023 年 6 月 26 日から 7 月 28 日までの 5 週間、日本・大阪で開催された世界原子力大学の夏季研修 (以降、WNU-SI 2023) に参加した。本年は WNU-SI 初めての日本開催であり、主に大阪を拠点として 5 週間にわたって開催され 30 か国から 68 人のフェロー (受講者) が参加した。フェローの出身組織は電力会社、規制機関、メーカー、研究機関、燃料会社、行政機関、国際機関など多岐にわたる。講義・グループワークを通じて、リーダーシップ能力の涵養、基礎的な原子力知識の習得、人的ネットワーク構築に努めた。WNU-SI 2023 の研修スケジュールを下表に示す。

日程	滞在地	内容
第 1 週	大阪	講義・グループワーク (リーダーシップ、気候変動とエネルギー転換、原子力の政治、原子力の経済とファイナンス、プロジェクトマネジメント、放射線と遮蔽、事故対応等)
第 2 週	大阪	講義・グループワーク (原子炉技術基礎、SMR、原子力の法規制、原子力のファイナンス、サプライチェーン、放射性物質の輸送、原子力安全等)
第 3 週	福島、福井	テクニカルツアー (福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、リプルンふくしま、特定廃棄物埋立処分施設、JAEA 櫛葉遠隔技術開発センター、エルガイアおおい、大飯発電所、原子力発電訓練センター、美浜原子力緊急事態支援センター)
第 4 週	大阪	講義・グループワーク (セキュリティ、フロントエンド、バックエンド、セーフガード・核不拡散、コミュニケーション、発電以外の原子力利用、イノベーション、アセットマネジメント、長期運転等)
第 5 週	大阪	講義・グループワーク (廃炉、国際協力、上級リーダーへのインタビュー、ILP (Innovative Leadership Project) ¹ 等)

¹ 研修の総括として、グループ毎に架空国のステークホルダーが割り当てられ、架空国政府の方針と整合した戦略ロードマップを構築し、上級リーダー (産・官の幹部) からなるレビューパネルに提案する。詳細は 2.2 に述べる。

2. 研修内容

2.1. 講義

講義は原子力業界の産学官の多岐にわたる講師から提供されたが、大きく分けてリーダーシップ（チーム構築、コミュニケーションなど）、社会科学（ファイナンス、政策、法規制など）、技術論（放射線遮蔽、原子炉技術、フロントエンド、バックエンドなど）、3S・核不拡散（安全、セキュリティ、セーフガード・核不拡散）の4領域の講義が行われた。

例えばリーダーシップの講義では、リーダーシップとマネジメントは全く異なるため区別が必要なこと、そのうえで状況に応じてこの二つを連携させることが重要と語られた。マネジメントは規則などに基づき確実にコントロールすること、安全の文脈で言えば「安全を実現する」ことに関連するが、リーダーシップは大きなビジョンに基づくもの、感覚的なもの、状況に合わせて変化させるもので、例えば「安全と感じる」ことに関連する。これまでリーダーシップはマネジメントと同じものと考えていたのでこの定義は新鮮であったが、エンジニアやリーダーにとって必要であるとグループワークの中で痛感した。この意味のリーダーシップを身に着けるには継続した経験による学習が必要であり、職場の諸先輩を参考に業務の中で研鑽を続けたい。

2.2. グループワーク

グループワークは大きく2種類、各講義に関連したテーマで短時間（1.5時間程度）の議論・準備を行い発表する ELA: Experiential Learning Activity と、長時間（15時間程度）議論・準備を行い上級リーダーのパネルに発表する ILP: Innovative Leadership Project があった。

前者の ELA は第1～2週と第4週に行われ、各ワーキンググループ（WG）に割り当てられた仮想国およびシナリオを元に議論・発表を行うものが多い。例えば事故について対応を検討したうえで記者に扮した講師の取材に対応するものや、仮想国・周辺国の国情を踏まえ発電以外の原子力活用案を提案するものがあった。

後者の ILP では、全 WG に単一の仮想国の情報が提供されたうえで、各 WG に各ステークホルダー（サプライチェーン、電力会社、燃料会社、規制当局など）が割り当てられる。この仮想国政府はエネルギー供給に占める原子力比率を2050年までに8%から20%へ拡大しようと考えており、フェローは各ステークホルダーの戦略ロードマップを作成して提案することが課題である。私の WG は電力会社内のチームとして再稼動・新規建設ロードマップを提案した。特に燃料会社、規制当局等との交渉が良い経験になったと感じる。

グループワーク全体を通して、他国からのフェローの気質・議論スタイルが過去の参加報告書等で見聞きしたものと異なっており、気質・議論スタイルに変化が生じた可能性が高いと感じた。具体的には議論の発言ペースが日本人と大差なく、また本格的な議論の前に慎重に計算や情報収集を行う人が多いため、非ネイティブとの情報やり取りに要する時間を踏まえると、通常の日本での議論よりも長い時間をかけていた。

また話への割り込みを嫌がる傾向が強い点にも驚いた。欧米式コミュニケーションはラグビー式であり（日本人はゴルフ）、話に割り込むことが一般的と事前に聞いていたが、私

のワーキンググループで他の人に割り込む例はほぼ皆無であり、多くは話が終わるまで待っているようだった。昼食中に他のフェローに「欧米では話に割り込むのは普通のことと聞いたがどうか」と尋ねたところ、その場にいたイギリス人・カナダ人はみな「他人の話に割り込むのは良くないと思う」「私は割り込まないようにしている」とのことだった。

上記、議論スタイルの変化は、若い世代の特徴か、開催地を尊重して調整していたか、あるいは偶然そのような人がメンバーであったか、原因を判断するのは難しい。しかし「文化」や「気質」と言われるものが変化し続けることは間違いなく、我々もそれを踏まえてコミュニケーションの形を変化・調整し続ける必要があると感じる。例えば外国人がより慎重・受け身で衝突を避けるようなコミュニケーションを志した場合、従来よりも彼らからの重要情報の入手が困難になる可能性がある。我々も相手をよく観察し変化をとらえた上で、相手が慎重・受け身になっているときに適切な発言をこちらから促す等、適応を怠らないようにしたい。

関連するエピソードとして、ある中国人は「中国人は無礼だと思われており、以前はその通りだったが、現在は変わってきている。以前の中国は貧しかったので礼儀正しくなる余裕が無かったが、現在の中国は裕福なので人々が礼儀正しくなろうと努力している」と話していたが、実際に中国人はみなオープン・フレンドリーかつ物腰が柔らかかった。従来、WNU-SI に参加する中国人は排他的でコミュニケーションを拒んでいたと聞いており、大きな変化が生じていることは確かであろう。彼らを見習い、より良いリーダーへの変化を怠らないようにしたい。

2.3. テクニカルツアー

テクニカルツアーは第3週に行われた。週の前半は福島に滞在し、福島第一・第二、特定廃棄物埋立処分施設、JAEA 楡葉などを訪問した。週の後半に福井へ移動し、大飯発電所、原子力発電訓練センター、美浜原子力緊急事態支援センターなどを見学した。

福島第一では1号機・2号機の燃料取り出し準備が進んでいることを見て取れた。参加者からは、防潮堤をどのような考えで追設したかについて（他国も福島事故後に防潮堤を追設しており、関心がある）、また ALPS 処理水の海洋放出について質問が出た。

福島第二では、どのようにして冷却機能を復旧できたのか時系列による詳細な説明がなされた。福島第二をなぜ廃炉するのかについて、最も多くの質問が出た。東京電力殿からは「福島第一で事故を起こして地元住民に迷惑をかけた以上、福島第二を再稼動することはできない」「地元自治体から廃炉を強く要請された」「福島第二はコンパクトな設計のため耐震補強が難しい」といった説明がなされたが、多くの参加者は納得できない様子であった。

3. その他の特記事項

3.1. ネットワーキングについて

本研修では、プログラム中の昼食・パーティや、各日のプログラム後の夕食・観光で、将来のためのネットワーキングを行うことが強く推奨されている。私は特にウクライナから

の参加者と音楽で意気投合して仲良くなり、また他の数人の参加者とも WhatsApp や E メールで連絡を取っている。現在の私の業務（核融合機器の製作設計）とは接点が少ないが、将来に備え大切にしたい。

3.2. 今年度の特徴、将来のトレンド

従来の WNU-SI と異なる点として「ChatGPT 等の生成 AI の普及」「核融合への関心」について述べる。

講義及びグループワーク中、多くの非英語ネイティブが ChatGPT を常用していた。また数は少ないものの、スライドに AI で生成されたイラストを使用する例も散見された。ChatGPT の使用対象としては、わからない用語が出た際に質問したり、発表原稿を作成させたりする例が特に多いと感じる。前者は通常の ChatGPT では誤りが多く不適切だが、後者は ChatGPT の得意分野であり、実際に非ネイティブが ChatGPT 作の原稿をネイティブに見せ、絶賛されそのまま採用されるケースは多くあった。生成 AI の活用はわが国の競争力向上・維持に必須であると改めて感じる。

核融合については ITER 機構の大前氏の講演をはじめ、他の講義でも将来のエネルギー転換の選択肢として核融合があげられていた。グループワークでも長期的な計画を検討する際に核融合を検討する例があった。また私が核融合向け機器の製作設計に携わっているため、複数の参加者から核融合の展望について質問を受けた。中国人フェローの 1 人が核融合の研究者であり、最終週に設けられた彼の説明を聞き、元々核融合に懐疑的だったフェローが期待を寄せ始めた様子も見かけている。昨年度は核融合への言及がほぼ無かった（国際協力プロジェクトの例として挙げられたのみ）ことを考えると、隔世の感がある。近い将来にビジネスとして急拡大する可能性があるため情報収集を怠らないようにしたい。

4. まとめ

講義・グループワークやテクニカルツアーを通して、リーダーシップは調整・適応能力がカギとなることを学んだ。様々な国の原子力専門家とネットワークを構築できた。今後も周囲の観察・情報収集を怠らないようにしながら、変化を恐れずに研鑽を続けていきたい。

最後に、WNU-SI 2023 への参加をご支援いただいた日本原子力産業協会殿に深く御礼申し上げます。誠にありがとうございました。

2023 年度 世界原子力大学 夏季研修 (WNU-SI 2023) 研修報告

三菱重工業株式会社

原子力セグメント プラント設計部 系統設計課

戸田 瑛大

1. 概要及び目的

WNU (World Nuclear University、世界原子力大学) は、2003 年に WNA、WANO、IAEA、NEA により設立された国際原子力人材育成機関であり、原子力技術の平和利用促進を図る様々な教育プログラムを提供している。このうち、SI (Summer Institute、夏季研修) は将来の原子力産業を担う次期リーダー候補の育成及びその人脈形成等を目的とするプログラムであり、各分野の最前線で活躍するメンバーを講師に迎え、議論やグループワーク等を通じて原子力産業の幅広い知識の習得、リーダーシップ技術の構築、コミュニケーション能力及び課題解決能力の向上を図ることに焦点が置かれている。

最近の業務においては純粋な技術検討以外にもチーム力や顧客・関係部署との総合調整能力が求められており、本研修で得られる知識及び経験によりその対応力の向上が図れることを期して応募。2023 年は 6/26～7/28 (5 週間) に大阪で開催され、北南米、欧州、アフリカ、ロシア及び中央アジアも含めて 30 か国 68 名の参加者があり、筆者は日本人参加者 7 名のうち 1 人として参加した。

2. 研修内容

詳細は次ページ参照。

3. 全体所感及び今後に向けて

- ✓ 本研修で得られた人脈は、他では得難い非常に貴重なものと感じた。参加者は皆、日頃の業務や立場から離れた環境に置かれており、利害関係に囚われることなく自由に意見を交し合うことができたし、その結果として得られた関係は非常にフラットで心地よいものであった。リーダーシップと原子力という共通テーマもあり、参加者の目的意識が似通っていたことも要因とは考えられるが、それにしても 70 人近くの人間が 1 か月もの時間を共有することはなかなか無い機会であり、人脈形成が本研修のセールスポイントであることを実感した。
- ✓ 各講義は概論的なものがほとんどであったが、全体を通じて、原子力の平和利用は脱炭素化、エネルギーセキュリティの観点で欠かせない技術であり、これからも大いに発展が望まれることを実感した。また、安全性や建設スケジュール短縮・リスク低減の観点ではやはり小型炉が世界の潮流になりつつあり、常に周辺状況に目を配り設計開発を進めることが重要とも感じた。
- ✓ リーダーシップというと、力強いメッセージを発信できる人というイメージがあったが、本研修を通じて本当に人それぞれ、個々の特性にあったやり方があることを学んだ。その中でも、コミュニケーションや信頼、安心感等といった共通的な概念もあり、これらの獲得・向上については、今後の業務推進に当たって意識的にかつ継続的に取り組んでいきたいと思う。また、多種多様な人と関わり、考え方や行動の特性について比較をすることで、自分の強みや弱みがより一層明確になった。強みはより活用し、弱みは意識的に改善に取り組むことで、今後の業務推進力の向上、チーム構築及び貢献に役立てたい。
- ✓ 最後に、このような一生に一度の貴重な機会を頂いた日本原子力産業協会 (JAIF) の皆さまには大変感謝しております。また、社内関係者の皆さま、特に課内及びチーム内の方には 1 か月もの長期不在に際してご理解・ご協力いただき、本当に感謝の念に堪えません。そして何より、家族の理解なしには参加は叶いませんでした。この場を借りて、改めて深く感謝の意を表します。

研修内容詳細 (1/2)

1 週目	テーマ：リーダーシップ、原子力と我々を取り巻く世界	
	概要	✓ウラン採掘、燃料製造からサイクロトロンも含めた原子力産業の全般状況や、IPCC、気候変動、ネットカーボンゼロに絡めた今後の業界展望について聴講。また、リーダーシップの定義、チーム員に求められるスキル・役割として“ベルビンチームロール”についても学習。 ✓並行して、各種グループ討議、発表を毎日 1 回以上実施。仮想国のエネルギー政策の立案や、気候変動シミュレーターEN-ROADs（マサチューセッツ工科大学開発）を用いたシナリオ作成、ロールプレイ（途上国、新興国、原子力産業界、活動家、メディア等）でのパネルディスカッション等。
	所感	✓IPCC の気候変動 1.5℃シナリオ達成のためには、計算上、原子力だけで毎年 40GWe（1000MWe 級中型炉を 20 基、300MWe 級小型炉を 70 基）の新設を 25 年続ける必要があり、かなり非現実的な印象を持った。<u>「だからこそ原子力産業だけでなく各国・各業界が一体となって課題解決に当たる必要があり、そのためにリーダーシップが必要」という講師の言葉には説得力があった。</u> ✓グループ討議ではリーダーシップについて各自思うところを闊達に意見交換。ネイティブスピーカー（所属チームではイギリス、カナダ、オーストラリア）が議論をリードする場面が多かったが、ノンネイティブ（所属チームではロシア、ケニア、中国、アルゼンチン、オランダ、日本）も積極的に議論に参加しており、多様性の理解及び尊重が大切との意識が共有されていたことが大きいと思われた。
2 週目	テーマ：原子力の基礎、新設炉、安全な運転	
	概要	✓黎明期の原子炉から最新炉（第Ⅰ世代から第Ⅲ+、Ⅳ世代まで）の概論の他、原子力規制の法体系概論、最新小型炉の情報についても学習。 ✓新設 PJ の契約形態、コスト構造について、バラカ発電所 (UAE)、ヒンクリーポイント (UK) 等を題材に学習。バラカ発電所は建設初期から完成までの動画も紹介あり。
	所感	✓個人的に関心が高いテーマであったが、そもそもが学会や技術交流会ではなく、各論についてあまり技術的な深堀りはできず若干の消化不良感あり。とはいえ、<u>改めて全体概略を総ざらいできたことは非常によく、また業界的にも小型炉の注目度・関心が高いことを大いに肌で感じた。</u> ✓グループ討議では仮想国の原子力導入に関する規制要件の立案等を実施。この辺りから関連グループとの調整も始まり、課題の難度もぐっと上がった印象。 ✓2 週目に加オンタリオ発電所から大規模な新增設計画の発表があり（実現すれば、柏崎刈羽を上回り世界最大規模の出力！）、原子力先進国でもまだ中～大型炉のニーズはあることを実感しなげに少し安堵。
3 週目	現地ツアー	
	概要	✓@福島：東京電力/廃炉資料館、福島第一原子力発電所及び第二原子力発電所、環境省/特定廃棄物埋立情報館リプルンふくしま、JAEA/櫛葉遠隔技術開発センター（NARREC） ✓@福井：関西電力/大飯発電所、エルガイア大飯、MHI/原子力発電訓練センターNTC、日本原電/美浜原子力緊急事態支援センター をそれぞれ訪問。
	所感	✓福島第一発電所では、鉄骨がむき出しの福島第一 1 号機 R/B 上部や、津波でねじ曲がった屋外タンクを見学し、事故の規模の大きさを改めて肌で感じる事ができた。また、約 1000 基の処理水貯蔵タンクやその処理水放出設備の全体像を丁寧に説明いただき、<u>真摯に対応されている様子が伺えた。</u> ✓大飯発電所も初入構であったが山間の非常に限られたスペースに施設が収まっていることがわかり、シンプルに驚いた。カナダの発電所運転員は、” This is the most beautiful power station!” と感動しきり。 ✓他国参加者が驚いていたのは、意外にも福島第一 5 号 6 号の廃炉が決定されていたこと。「無事だったのになぜ廃炉にするのか？勿体ない。」という発言がちらほらあり、<u>立場により感じ方や意見は異なることを改めて思い知った。</u>

研修内容詳細 (2/2)

4 週目		テーマ：燃料サイクル、イノベーションと原子炉の運転延長
概要		✓ ウラン採掘から燃料加工、使用済燃料の中間貯蔵～再処理～最終処分までの各プロセスや、近年の技術イノベーションがもたらしたサイバーテロのリスク及び対処、IAEA が主導する原子力の平和利用（核不拡散及び核セキュリティ）の概論について受講。 ✓ また、OECD/NEA が整理する原子炉の運転延長の管理手法について学習し、実際に運転延長を導入する際に注意すべき点についてグループ討議も実施。
所感		✓ 4 週目からはメンバーを入替えて新規グループで対応。ここまで培ってきた一体感が失われ新メンバーの個性把握に苦労もしたが、ある程度の慣れや経験も蓄積され、比較的速やかにグループ形成ができた。（ただし、現地ツアーが終わった直後でもあり、この辺りが疲労のピークに・・・。） ✓ 運転延長は国内でもホットな話題であり、かなり興味を惹かれたが、やはり技術的な深堀りはされず若干の消化不良感あり。とはいえ、純技術論以外にも規制当局の在り方や地域住民とのコミュニケーションの大切さ、国として信頼される進め方等、グループ討議を通じてより広い視野を持つことができ、有意義であった。 ✓ 7/21 金に、3.11 当時の福島第二所長であった増田尚宏氏の講演を聞くことができた。<u>事故直後の大混乱の中でのリーダーシップの在り方（決断は即座に、間違いは認めすぐに改める。常に同じ場所に座って待機し相談を受けやすく。進捗を実感できるよう様々な工夫等）について非常に感銘を受けた。</u>
5 週目		テーマ：廃炉、研修後のリーダーシップ探求と最終プログラム
概要		✓ 廃炉に関する PJ 体系の例も学びつつ、最終プログラムとしてこれまでの学習内容を基に総合演習を実施。具体的には、仮想国を題材に参加全 7 グループを政府系組織、規制当局、サプライチェーン他の各役職に割り当てて、2050 年の CO2 排出量ネットゼロを目指すためのロードマップを策定する作業会及び発表を実施。 ✓ 当方グループは「小型炉スタートアップ企業」を担当。エネルギー政策との擦り合わせや資金繰り、既存企業と競合しないための戦略立案について、4 日間かけてみっちり議論。
所感		✓ 最終プログラムは、これまで以上に様々な角度から検討を深める必要があり、また全グループとの連携・交渉も必要であり、最も難度が高く苦労した。<u>各メンバーの得意分野（戦略立案、技術調査、資料作成 etc）を活かして連携して進めることで、無事成果にまとめることができた。</u> ✓ また、エキスパートとインタビュー形式でのフリートークもあり、「リーダーシップには信頼が必要であり、信頼獲得にはコミュニケーションが欠かせない。1 対 1 でも 1 対多数でもやることは同じ。」と大変貴重な意見を伺うことができた。



集合写真（最終日）

2023 年度 世界原子力大学夏季研修 (WNU-SI 2023) 参加報告書

東芝エネルギーシステムズ株式会社
原子力安全システム設計部
中村 勇気

1. 概要

2023 年 6 月 26 日 (月) から 7 月 28 日 (金) まで、5 週間にかけて、大阪および福島・敦賀において開催された世界原子力大学夏季研修 (WNU-SI 2023) に参加した。

WNU は、原子力分野における国際的な人材ネットワークの構築および次世代のリーダー育成を目的として例年開催されているが、今年は初の日本開催となり、10 人のメンターと 30 カ国 68 人からなるフェローが参加した。

WNU-SI 2023 では、福島第一原子力発電所を始めとした日本国内の原子力関連施設の見学や、英語による原子力各専門分野の講義受講、リーダーシップの発揮に重きを置いたグループワークを通し、原子力に係る広範の知識を改めて体得すると共に、多様性を有するバックグラウンドの共有、リーダーシップに係る意識の醸成、英語を用いたコミュニケーションスキルを学ぶと共に、国際ネットワークを構築した。

以下、研修内容および成果についてまとめる。

2. 研修内容

2.1. 講義

WNU-SI 2023 では、第 1・2 週、4・5 週において、広範にわたる原子力分野の知識を学習した。講義内容は後述するグループ討議とリンクしており、フロントエンドからバックエンドにわたる技術知識、IAEA が取り組む 3S (Safety, Security, Safeguard)、リーダーシップやコミュニケーションに係る情報や、規制体系に関するものまで、講義内容は多岐にわたるものであった。

特筆すべき事項としては、招聘された講師の方々は普段交流する機会のない各分野の責任者が多かったことから、講義によって得られた情報の仔細のみならず、講義後の質疑応答において得られる情報の質が高いことであった。特に、福島第二原子力発電所の元所長であり、震災当時に対応にあたった増田氏より賜ったリーダーシップに関する講義については、当時に撮影された写真や実体験に基づく経験則を語られ、強く感銘を受けた。

2.2. グループ討議

講義と同様のスケジュールにおいて、全フェローは 9~10 名ごとのワーキンググループ (WG) に分けられ、割り振られたメンターと共に、講義内容とリンクしたグループ課題について議論し、その結果を必要に応じてパワーポイント等にまとめ全体に発表した。

講義含めすべてのコミュニケーションは英語で行われたことから、議論のリードはネイティブスピーカーが担当することが多かったものの、ノンネイティブの参加者も積極的に発言・議題提起に関わり、主体的な参画を意識することで、チームワーク意識の醸成や、理解度・言語習熟度の差異を考慮したグループ討議の進行など、通常の議論では得られない知見を数多く得ることができた。

最終週には、ILP(Innovative Leadership Project)として週のほぼ全ての時間を用いたグループ討議および発表を実施した。ILP では、各 WG を仮想国家の原子力発電に係るステークホルダーに割り当て、短期的目標の達成に向けた具体的なプランを策定するという課題が設定された。当方の WG では、燃料会社を想定し、2050 年までに原子力発電によるエネルギー供給率を一定値まで引き上げるためのプランを策定することになり、電力会社を割り当てられた WG や革新炉を担当した WG と情報交換しながら、既往の原子力発電所に対する燃料装荷サイクル、新規原子炉に対する燃料初装荷や同様の装荷サイクルのコストおよび評価を概算し、燃料会社の担当する採掘・転換・濃縮・燃料製造に求められるキャパシティと、それを達成するためのプランについて設定し発表した。

特筆すべき事項としては、限られた時間の中で求められる課題達成のためにグループ一丸となって議論する必要がある、一方で各自の有する技術的バックグラウンド・言語レベルに大きく差異があることから、議論をリードするファシリテータに要求される能力がきわめて高くなることを実感した。また、英語で行われる議論の主題は何か、解決すべき課題は何か、残り時間に対して注力すべき論点は何かなど、非ファシリテータの立場であっても考慮すべきことが多く、発散しがちな議論を収束させるためのスキルを体験・習得することができた。

2.3. テクニカルツアー

日本国内の原子力関連施設の見学として、福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所、リプルンふくしま特定廃棄物埋立情報館、JAEA 櫛葉遠隔技術開発センター、大飯原子力発電所、MHI 原子力発電訓練センターを訪問した。

特に、福島第一原子力発電所・福島第二原子力発電所では、現地のガイドが日本語であり、通訳が同行できなかったことから、当方含む日本人フェローが見学グループごとに分担して翻訳を担当し、福島における廃炉作業の最新情報について収集するとともに、これらの技術的情報をリアルタイムで英訳し外国人フェローに伝える重役を担った。原子力分野における専門用語の英訳のみならず、事故進展の仔細な理解や、処理水に係る物理的・化学的理解に基づく説明、沸騰型軽水炉の構成など、極めて高い水準の能力が求められるものであったが、当方の業務経歴に基づく経験および知見を最大限に活用することができる貴重な経験であった。

特筆すべき事項としては、福島第一原子力発電所の事故を当事者として経験した日本の安全に対する考え方と、あくまで複数ある海外の事故の一つとして捉える海外の安全に対

する考え方には必然的に差異があるが、津波による被害の甚大さを現地に残る痕跡から共有できたことや、事故直後の福島第一原子力発電所の状況からいかに現状まで復帰したかなど、現地を見学することでしか得られない知見を海外フェローと共有できたこと、通訳としてその一助を担えたことについて、改めて福島第一原子力発電所の事故を経験した日本人にしかできないことの重みを痛感した。

3. 成果

以下に WNU-SI 2023 を通じて得られた成果をまとめる。

- ・ 講義および質疑応答を通して、原子力分野における広範の知識および世界各国の関心やトレンドについて最新の知見を学んだ。特に、福島第一原子力発電所の事故を経た現在では SMR(Smaller Module Reactor)に対する関心が強いことを確認した。また、原子力という長期にわたるリスク管理・評価を伴う特性について、リーダーシップの発揮が重要であることを確認し、その醸成方法について各国参加者と大いに議論し、このような場で忌憚ない議論を交わすことが重要であることを確認した。
- ・ グループ討議を通して、多様性を伴う国際的な議論におけるオープンディスカッションの手法と、英語を用いたハイピッチ議論の重要性を認識した。国際的な議論の場においては、高い英語力が求められるのは勿論のこと、参加者のバックグラウンドや考え方、議論手法の差異が必然的に生じることを念頭に置いた上で、議論のアウトプットを最大化するためのアプローチについて実地研修した。
- ・ テクニカルツアーを通して、福島第一原子力発電所・福島第二原子力発電所で今も進んでいる廃炉作業、ならびにその背景となる事故進展の詳細については、世界中に広めるべき知見が多岐にわたって存在していることを確認した。これからも続く廃炉作業に資するためにも、国際的な協力および理解を得るためにも、事故の当事者たる日本人として知見を広め深めていくことの重要性を認識した。

4. 謝辞

まず、WNU-SI 2023 の参加に支援いただき、また大阪・福島・敦賀にて案内にもご助力をいただいた日本原子力産業協会殿に大きな感謝を申し上げます。加えて、五週間にわたり協力いただいた日本人フェロー各位、ならびにメンター各位、海外フェロー各位、および本プログラムに支援いただいたすべての方々に同じく感謝を申し上げ、本報告の結びとさせていただきます。

以上