

2022 年世界原子力大学(WNU)夏季研修

参加者の研修報告

研修期間： 2022 年 6 月 18 日(日)～7 月 22 日(金) 5 週間

研修場所： スペイン(バレンシア、マドリッド)

参加者 (フェロー)	(敬称略、五十音順)
○大竹 志朗氏	東芝エネルギーシステムズ(株)原子力機械システム設計部
○染谷 崇之氏	日立 GE ニュークリア・エナジー(株) 原子力計画部 原子炉計画グループ

※ 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。

2022 年度 世界原子力大学 夏季研修 参加報告書

東芝エネルギーシステムズ株式会社

原子力機械システム設計部

大竹 志朗

1. 概要

2022 年 6 月 19 日(日)から 7 月 22 日(金)までの 5 週間、スペイン バレンシア及びマドリードにおいて開催された世界原子力大学夏季研修(WNU SI)に参加した。WNU は、2003 年設立の原子力教育パートナーシップであり、IAEA(国際原子力機関)、OECD/NEA(経済協力開発機構原子力機関)、WNA(世界原子力協会)及び WANO(世界原子力発電事業者協会)の支援によって運営されている。WNU SI 2022 は、グローバル化が進む 21 世紀の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目的として開催され、8 人のメンターに加え、35 カ国から 70 名の参加者(フェロー)があった。電力会社、研究所、規制当局、メーカー等より、エンジニア、非エンジニアも含め多様なバックグラウンドを持つ参加者が一堂に会し、講義の受講、グループワーク、サイト見学等を通じて、原子力に関連する幅広い知識及び多様性に対応する知識を習得するとともに、グローバルなネットワークを構築した。なお、新型コロナウイルスの影響で、2020 年及び 2021 年は開催見送りとなり、本年が 3 年ぶりの開催であった。以下、研修内容の概要及び成果について纏める。

2. 研修内容

2.1 講義

初週にエネルギー需要の増加と原子力の必要性、国際交流の重要性及び国によるコミュニケーション文化の違いに関する内容の講義を行い、多様なバックグラウンドのメンバーが円滑に議論を進める際に注意すべき点などを学んだ。その後は、原子力のフロントエンドからバックエンドまでの一般知識、プラント建設に関する準技術的な内容に加え、規制・法規、セキュリティ、コストの考え方等に関する講義が行われた。本会議には、原子力発電所を保有していない国からのフェローや、技術者及び非技術者も含めた多様なバックグラウンドのフェローがいるため、講義の内容としては概要の程度であった。また、イギリスやフィンランドにおける新規建設プロジェクトの紹介は個人的に興味深かった。

2.2 グループワーク

フェローが 10 名毎に各ワーキンググループ(WG)に分けられ、各講義の講師から提示された題目にて議論し、議論内容を代表者がパワーポイントや口頭で全体に対して発表した。グループワークでは、英語ネイティブのフェローが議論を主導することが、どうしても多い状況であったが、WG 内で、ファシリテータ、タイムキーパ、書記、発表者等の役割を順番で割り当てることで、全員が当事者意識を持って平等に議論に参加し、グループワークを有意義にしようという意識があった。グ

ループワークの題目としては、与えられた想定状況下において、自分がリーダーとしてどのように振る舞うべきか等、リーダーシップ醸成に関する内容が殆どであった。

最終週には、Innovative Leadership Project として、与えられた課題に対する解決策を WG で議論し、発表資料として纏めて WNU のボードメンバーにプレゼンする機会が与えられた。当 WG の課題としては、WG メンバーが原子力発電所オーナーの Shadow board と想定し、他国において原子力事故が発生した場合、想定されるインパクト及びネガティブ影響(原子力発電所の想定事象の見直し、規制要求の追加、メディア・世論によるネガティブキャンペーン、等)に対して、どのように自分たちがリードして進めていくかアクションプランを考えるというものであった。質問内容が抽象的であるため、どこにフォーカスしてアクションを検討するかの議論から開始し、答えが無い課題に対する他フェローの論理的なアプローチの仕方について、刺激を受けた。

2.3 テクニカルツアー

スペイン国内の原子力施設として、Vandellos I 発電所(廃炉プラント)、ENSA 原子力機器製造工場、Saelicos el chico ウラン採掘場跡、ENUSA 燃料加工工場、El Cabril 低レベル放射性廃棄物廃棄施設を見学した。Vandellos I 発電所は UNGG 炉であり、1989 年にタービン冷却用の水素ガスの爆発が原因で廃炉が決定された経緯がある。2003 年までに原子炉を石棺で覆う作業が完了しており、放射線の減衰のため 2003 年から 2028 年までの 25 年間は隔離期間としていた。定期的に腐食進展等の石棺の検査を実施しており、2028 年以降に本格的な解体が始まるとのことであった。海外の豊富な知見を直接聞くことができ、有意義であった。また、ENSA 原子力機器製造工場では、主に PWR 向けの原子力機器を製造しており、スペイン国内の他、フランス、中国など各国に定常的に輸出しているとのことであった。ASME コードやフランスのコード等、複数コードの certification を保有しており、展開している市場の広大さを感じた。

3. まとめ

全体を通して感じた所感及び得られた成果を以下に示す。

- ・ 欧米人は議論に積極的に参加するメンバーが多い傾向がある一方で、アフリカやアジアからのメンバーは欧米人に比べると物静かな印象であった。アフリカの場合は原子力発電所を保有していないため原子力に関する知識が少なく議論に積極参加できない一方で、アジア人は英語力の問題で議論に積極的参加できない傾向があると感じた。国際ビジネスの場では、欧米人のコミュニケーションスタイルが標準であるため、恐れず何でも言葉に出して議論に参加する意思を見せることが重要だと感じた。
- ・ 参加メンバーは原子力産業全般の情報に対するアンテナの感度が高い人が多いと感じた。自国のみならず、世界の原子力情勢全般に関心を持っており、日本の原子力に関する報道についても、我々日本人よりも早く情報を得ていたり、東日本大震災後の福島第一原子力発電所の状況を良く知っていた。私の場合は、日本国内プラントの仕事が中心であり、世界の原子力情勢に疎かったため、今後は積極的に情報を得る努力をして視野を広げたい。

- 世界における原子力プラント運用体制の全体像を知ることができた。米国や日本のように原子力発電所トオーナーとサプライヤが同国に存在するケースは稀であるため、世界的には原子力発電所オーナーが自ら保守・点検等に係るエンジニアリングや設計検討を行っているケースが多く、日本の特異性を感じた。
- 英語力不足を痛感した。第一言語が英語ではないフェローは多かったが、彼らは日常的に英語に触れる機会がある一方で、私の場合は日常的に英語を使用する機会が無く、通常会話における言い回しやネイティブの話すスピードに苦勞した。会話力向上の必要性を認識した。

最後に、WNU SI への参加を支援頂いた日本原子力産業協会殿に深く感謝を申し上げるとともに、今回の WNU SI で得た経験を活かし、将来の日本の原子力業界の発展に尽力していきたい。

以 上

2022 年度 世界原子力大学 夏季研修 (WNU-SI 2022) 研修報告

日立 GE ニュークリア・エナジー (株)
原子力計画部 原子炉計画グループ
染谷 崇之

1. 概要

2022 年 6 月 20 日から 7 月 22 日までの 5 週間、スペインで開催された世界原子力大学の夏季研修 (以降、WNU-SI2022) に参加した。本研修は、当初、2020 年度に日本 (神戸) での開催を予定していたが、COVID-19 流行の影響に伴い 2020 及び 2021 年度は開催を延期し、2022 年度に開催国をスペインに変更して 3 年振りの開催となった経緯がある¹。WNU-SI 2022 の参加者 (フェロー) は計 70 人であり、男女性別比の内訳は男性が 56%、女性が 44%、参加者の出身国は計 35 カ国、出身組織は電力会社、メーカー、規制機関、研究機関、燃料会社、ウラン鉱山会社等と多岐に渡る。このようなグローバルでジェンダーダイバシティな環境下において、講義・グループワークを通じて、次世代の原子力産業のリーダーを担うのに必要なリーダーシップ能力、コミュニケーション能力、技術的能力の習得・向上、及び国際的なネットワーク構築に努めた。WNU-SI 2022 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	バレンシア	講義・グループワーク (リーダーシップ、発電以外の原子力利用、エネルギー市場、原子力技術基礎、被ばく・遮蔽、原子力技術倫理等)
第 2 週	バレンシア	講義・グループワーク (原子力規制、契約・財務モデル、原子力賠償、新型炉、原子力安全文化、核不拡散等)
第 3 週	タラゴーナ、 ログローニョ、 サラマンカ、 コルドバ	テクニカルツアー (サエリセス・エル・チコ ウラン鉱山、ENSA 社 製造工場、原子力発電所 (バンデリヨス、ホセカブレラ)、エル・カブリル放射性廃棄物処分場)
第 4 週	マドリード	講義・グループワーク (フロントエンド、サプライチェーン、アセットマネジメント、長期運転、燃料輸送、コミュニケーション等)
第 5 週	マドリード	講義・グループワーク (廃炉、使用済燃料・廃棄物処理、ジェンダー問題、地域共生、Invited Leaders の講演・パネルディスカッション、ILP (Innovative Leadership Project) ² 等)

¹ 次回 (2023 年度) の夏季研修は、日本 (大阪) での開催を予定している。

² 研修の総括として、グループ毎に与えられた原子力産業の課題に対してグループ単位で議論・検討し、解決策を Invited Leaders に提案・発表する。

2. 研修内容

2.1. 講義・グループワーク

2.1.1. 現在の原子力産業が抱える課題

講義は、原子力発電の技術的な内容は少なく、カーボンニュートラル実現に向けた原子力の役割・導入推進、バックエンドのロードマップの不透明さ・不確実さ（使用済燃料の再処理/直接処分、最終処分場）、新規建設プロジェクトの工程遅延・高コスト、原子力新規参入国に対する核不拡散の対応、ジェンダー問題、既存炉のアセットマネジメント（改修・改造、長期運転）、事故対応・コミュニケーションといったように、現在の原子力産業が抱える課題に焦点を置いた内容であった。大部分の講義にはグループワークが用意されており、講義で得た知識を直ぐに応用させて議論・検討することで、講義内容をより深く理解することができた。

最も印象に残った講義・グループワークとして、事故対応・コミュニケーションを挙げる。各グループは、原子力施設を保有する企業の広報部門となり、リアルタイムで発生する事象、アップデートされる状況に対し、どのステークホルダーに、どのような情報を公表していけばいいかを検討した。私が所属したグループ内には、ジャーナリストの業務経験を持つ参加者やメディア対応の研修を受講した参加者がおり、エンジニアとは異なる観点の考え・意見を述べて議論を活発化していて、多様なバックグラウンド、思想を持つ集団で作業することの意義、楽しさを感じた。

2.1.2. リーダーシップ

上記講義と並行して、リーダーシップに関する講義・グループワークも行われた。研修前半に DISC 性格診断を受け、4つの性格タイプ（主導型、感化型、安定型、慎重型）のどのタイプに分類されるかを各自が認識した上で、各性格タイプのリーダー像やリーダーに必要な基本的な能力・素養等についての講義があった。リーダーシップという取り扱う内容の特性上、抽象的な講義内容もあったが、研修後半には Invited Leaders によるリーダーシップに関する講演やパネルディスカッションがあり、Invited Leaders が実際にリーダーシップを発揮したエピソードを聞くことができ非常に参考になった。

2.1.3. Innovative Leadership Project (ILP)

研修最後には総括として、ILP のグループワークを行った。私が所属するグループに与えられた課題は、カーボンニュートラル実現に向けて原子力回帰の気運が高まったことで、急速、所有するプラントを廃炉から運転延長に経営方針を変更した電力会社となり、安全な長期運転を継続するのに必要な人材の確保や Knowledge Management (KM) の仕組みに関して、具体的な案・解決策を議論し Invited Leaders に発表した。

ILP は 10 時間と長めの準備期間が設けられ、より深い議論が要求されており、グループワークでは日本とは異なる欧米の会議、発表スタイルを体感した。欧米スタイルでは、とにかく自分の考えを発言し、多数の意見や考えの中から最終的な結論を導き出すまでの意思

決定も早く感じた。ただし、自分が発言した意見にあまり責任を持たないため、中には議論と無関係な意見も多く、意思決定の合理性や理由・根拠付けも、日本ほどは気にしていないように感じた。主観ではあるが、どちらのスタイルも一長一短であり、研究・開発のような新しいビジネスを創出し、スピード感がより重要視されるような段階では欧米のスタイル、設計・製造のような技術的根拠や正確さが重要となるビジネスをする段階では日本のスタイルが適切だと感じた。

2.2. テクニカルツアー

フロントエンド (サエリセス・エル・チコ ウラン鉱山)、製造工場 (ENSA 社)、原子力発電所 (バンデリョス 1 号機、ホセカブレラ)、バックエンド (エル・カブリル放射性廃棄物処分場) とスペイン国内の一連の原子力関連施設を訪問した。

サエリセス・エル・チコ ウラン鉱山では、ウラン鉱石からイエローケーキにするまでの精錬・転換工程の関連施設を見学した。ENSA 社の製造工場では、弊社とは型式の異なる PWR の大型機器 (蒸気発生器、加圧器) を製造しており現物を初めて見る事ができたが、蒸気発生器の伝熱管や支持板の形状の緻密さに感動した。バンデリョス及びホセカブレラは両プラントとも廃炉作業中であるが、バンデリョスは廃炉の全工程の内、レベル 2 (R/B の解体、炉心部を覆うコンクリート製保護建屋の建設) までを完了しており、レベル 3 (保護建屋、炉心の解体) は ^{60}Co が十分に減衰する 2027 年頃に実施予定であったのに対し、ホセカブレラはレベル 3 まで既に完了しており、サイトはほぼ更地になっていて土壌の修復作業中であった。廃炉の異なる作業フェーズを実際に見学することができたのは、非常に勉強になった。エル・カブリル放射性廃棄物処分場では、極低レベル放射性廃棄物のトレンチ処分場、低中レベル放射性廃棄物のピット処分場を見学した。ピット処分場の地下には地下水をサンプリングするための地下洞が敷設されており、実際に地下洞内に入ることができ非常に印象的だった。

3. 纏め

WNU-SI 2022 に参加して、英語能力が不十分であること、原子力の国際情勢の知識が不足していることを改めて実感した。これを機に、原子力の国際情勢にアンテナを張るようにし、英語能力も継続して研鑽を積んでいきたい。また、国際的なリーダーとなるための第一歩として、現在、携わっている海外案件の業務においても、関係者のバックグラウンドや考え方の違いを理解した上で、積極的に自分の考えを提案・発言していき、課題解決に寄与していきたい。

最後に、WNU-SI 2022 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。