

## 第 43 期 (2021 年度) 第 2 回講演会 開催報告

1.日 時： 2021 年 9 月 9 日(木) 13 時 00 分～ 14 時 30 分

2.場 所： Zoom によるオンライン開催、67 名の参加 (2021 年秋の大会、A 会場)

3.講 演：

「第 4 世代原子力システム国際フォーラム (GIF) の活動と今後の方向性」

【講師】上出 英樹氏 (日本原子力研究開発機構 高速炉・新型炉研究開発部門 副部門長)

4.講演概要：

【要旨】 Generation-IV International Forum (GIF) は、第 4 世代原子炉の開発推進を目的とした国際協力機関であり、現在、日米仏露など世界 13 か国と 1 機関 (EU) が加盟している。第 4 世代原子炉の開発目標とこれを満たし得る 6 炉型 (ナトリウム冷却高速炉、超高温ガス炉など) を選定し各開発ロードマップを策定するとともに、主要なテーマとして、①安全設計と国際標準としての規制への貢献、②第 4 世代炉の社会市場での魅力の向上、③R&D 協力の一層の促進、④GIF 成果の世界への発信、について活動を進めている。更に、新しい取組として、小型モジュラー炉 (SMR)、革新製造技術・新材料、非電力利用へも活動を広げている。これら GIF の活動と今後の方向性について、2019 年 1 月から 3 年間の任期で GIF の議長を務めている上出氏よりご講演頂いた。

- GIF は 2000 年に発足し、第 4 世代炉であるナトリウム冷却高速炉 (SFR)、鉛冷却高速炉 (LFR)、ガス冷却高速炉 (GFR)、超高温ガス炉 (VHTR)、超臨界水冷却炉 (SCWR)、熔融塩炉 (MSR) の 6 炉型を対象に開発協力を行っている。
- 各炉システムに関する GIF の活動として、開発上の共通の課題に対する各国のアプローチや成果を情報共有するとともに評価手法のベンチマークなどが行われている。
- 炉型横断の WG 活動として、Risk and Safety WG では、各炉システムの安全性上の特徴を整理した System Safety Assessment を Webpage で公開している。
- SFR については安全設計の強化とその世界標準を目指した安全設計基準 (要件) とそのガイド類を策定し、各国の規制機関、IAEA や OECD/NEA の WGSAR (新型炉安全性 WG) からのコメントを反映している。この活動は LFR、VHTR を始め他の炉システムにも拡大している。
- Education and Training WG では、第 4 世代炉の研究開発について Webinar を月に 1 回のペースで開催しており、YouTube でも公開している。また、各 Webinar 講演の短い紹介文をつけたガイドを英語/日本語で Presentation File とともに公開している。これらの材料は、大学での講義等へ活用していただきたい。
- GIF では、各国の政府レベル、政策立案レベルに向けて第 4 世代炉開発の重要性に関する情報発信を行っている。Clean Energy Ministerial (CEM) 会合の下に設けられた NICE Future Initiative (Nuclear Innovation for Clean Energy) での講演 (2019 年 5 月)、

NICE Future の技術報告書「Flexible Nuclear Energy for Clean Energy Systems」(2020年9月)への第4世代炉の高い柔軟性に関する解説、「Pathways to net zero using nuclear innovation」として発行された Booklet (2020年6月)への寄稿等を行なっている。

- 世界的に SMR 開発が重要なトレンドとなっており、GIF では、これまでも SMR を開発対象に含めて協力を行ってきた。再生可能エネルギーとの協調や SMR の実用化に向けた重要なテーマとして蓄熱や水素製造を含む非電力利用 (Non Electric Application of Nuclear Heat, NEaNH)、安全性や建設、運転・保守コストの点で重要な革新製造技術と新材料 (Advanced Manufacturing and Material Engineering, AMME) について新しく TF を構成するとともに、民間企業を含めたオープンな Workshop、Forum の開催を始めている。

## 5. 質疑

Q) 第四世代炉の経済性については期待できるのか？ SMR についてはどうか？

A) GIF のゴールの一つとして、既存の軽水炉含む他の電源に対して有利であることを目指している。一方、SMR はスケールメリットの点で不利であるが、工場生産の範囲拡大による現地工事期間の縮小などいくつかの利点もある。しかし、まだ建設実績がないなど効果の程度を議論できる状況ではない。メーカーは安くできると言っているがさらなる技術革新が必要と考える。運転保守、モジュール化、規制等の観点からも対応が必要。

Q) 第四世代炉の核物質防護についての対策は？

A) 炉型ごとに設計において対策がなされている。SFR や VHTR では核物質防護や PP について White paper を刊行予定である。

Q) SMR では様々なタイプがあるが、共通項としてどのような切り口で安全性を評価しているのか？

A) technology inclusive や technology neutral とされるよう、炉型に依存しない規制基準が IAEA や米国 NRC で検討されている。個々の事象ではなく、リスクとして評価することが検討されており、全体のリスクをいかに下げるかが重要。

Q) 中露で SFR の協力をしているようだが、その狙いは？

A) GIF 議長の立場で答えるものではないが、中国の CEFR にはロシアの技術が入っており次は中国独自の技術での開発を考えていると思うが、ロシアとの協力も検討されているようだ。一方、ロシアでは、高速炉の輸出を狙った世界戦略を考えていると思う。

Q) テラパワー社や NuScale 社などベンチャーの活動が積極的だが、経済的に成立するのか？ GIF で経済性の評価はなされているのか？

A) GIF 中の経済性モデル (EM) WG でコスト削減に何が重要か分析を行なっている。  
WNA との連携の議論も始めたところである。

Q) O&M コストがかかるというような話であったが、説明スライドでは O&M コストは低  
くなっている。このあたりはまだ不確定要素があるということか？

A) 状況によってということであるが、明確には承知していない。

Q) 国際機関、民間企業等との情報の共有はどのようになされているのか？

A) カナダで SMR ロードマップが発出されバンクーバーで GIF の会議を行なった際にベン  
ダーとの会合を開催した。また、GIF 中には SIAP (上級産業界諮問パネル) という組  
織があり、民間との窓口の一つとなっている。

Q) 革新炉について日本国内での議論の場は？

A) NEXIP や原子力学会新型炉部会等で議論されている。

以上