

## 第4世代原子力システム国際フォーラム（GIF）の活動概要

GIF<sup>1</sup>は Generation-IV International Forum の略で、日米仏露など世界の13か国と1機関(EU)が加盟し、第4世代原子炉の開発を目的に参加国が協力する国際協力枠組みです。第4世代炉は現行の軽水炉が第3世代炉、AP1000など安全性強化を図った軽水炉が第3.5世代などと呼ばれる中、原子力の持続的利用や発電に限らず水素製造など多様な原子力利用を可能とする次世代の原子炉システムを指しています。GIFは2000年に発足し、第4世代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)を選び、その開発ロードマップを策定しました。合意した開発目標を表1に示します。

表1 GIFの開発目標

持続可能性	燃料の効率的利用
	廃棄物の最小化と管理
安全性・信頼性	安全で信頼できる運転
	炉心損傷の発生頻度が極めて低く炉心損傷程度も小さい
	敷地外の緊急時対応不要
経済性	他のエネルギー源を凌駕するライフサイクル・コスト
	他のエネルギープロジェクトと比肩する金融リスク
核拡散抵抗性・核物質防護	軍事転用の魅力度が低く盗取困難
	耐テロ性

### ・第4世代原子炉

GIFは第4世代炉の6炉型として、高速の中性子を利用す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)、高温を活かし多様な熱利用が可能な超高温ガス炉(VHTR)、さらに超臨界水冷却炉(SCWR)、熔融塩炉(MSR)を対象として推進しています<sup>2</sup>。

### ・GIFの活動

GIFの各炉システムでは、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ます。例えばSFRでは、新型燃料開発協力の成果としてSFR Fuel Handbookを執筆し、ハンドブック化する活動を進めています。炉型横断のWG活動の例として、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で公開しています。さらにSFRで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IAEAの

<sup>1</sup> <https://gif.jaea.go.jp/index.html>

<sup>2</sup> <https://gif.jaea.go.jp/reactor/systems/index.html>













軽水炉用基準を参考に策定し、各国の規制機関、IAEA や OECD/NEA の WGSAR (新型炉安全性 WG) にコメントを依頼しコメント反映版を Webpage で公開しています<sup>3</sup>。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ところです。



このような第 4 世代炉の開発を分かり易く伝え、若い世代を始めとして開発への貢献・協力を得る上で、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います<sup>4</sup>。

もうひとつ、GIF の重要な活動として各国の政府レベル、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ます。一つの例が Clean Energy Ministerial (CEM) 会合の下に設けられ、日米加が主導する NICE Future Initiative (Nuclear Innovation for Clean Energy)への参加です<sup>5</sup>。

近年、世界の原子力開発で重要なトレンドとなっている SMR (小型炉) は、NuScale や BWRX-300 など軽水炉タイプが先行していますが、高温ガス炉、ナトリウム冷却高速炉、熔融塩炉など様々な炉型の開発が米加英を中心に各国で進んでいます。これに対応して IAEA でも気候変動に対する SMR の役割や安全規制の在り方について議論が進められています。GIF では、これまでも小型炉を開発対象に含めて協力が行われて来ていますが、特に開発メーカーとの協力を意識しつつ再生可能エネルギーとの協調や SMR の実用化に向けて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)と安全性や建設、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入れたオープンな Workshop、Forum の開催を始めています。

・ GIF 枠組協定締約国及び参加状況 (2021 年 9 月現在)

												
SFR			●	●	●	●	●			●	●	●
VHTR	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
LFR			●		●	●	●			●		●
SCWR		●	●		●		●					●
GFR				●	●							●
MSR	●	●		●			●		●	●		●

  Non active members

<sup>3</sup> <https://gif.jaea.go.jp/methodology/sdctf/index.html>

<sup>4</sup> <https://gif.jaea.go.jp/webinar/index.html>

<sup>5</sup> <https://www.cleanenergyministerial.org/initiative-clean-energy-ministerial/nuclear-innovation-clean-energy-future-nice-future>