

## 核融合工学部会セッション

核融合炉の潜在的リスク  
Potential risks of fusion reactors

## (1)フュージョンエネルギー安全確保検討 TF の状況

## (1) Overview of Fusion Energy Safety Consideration Task Force

\*近藤 寛子<sup>1</sup>,<sup>1</sup>マトリクス K

## 1. はじめに

フュージョンエネルギーに関する国内外における急速な変化を背景に、日本では、2023年4月にフュージョンエネルギー分野初の国家戦略である「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を策定した。続く、2024年3月には、安全規制の検討の前提となり得る「安全確保の基本的な考え方」を検討するためのタスクフォース（以下、TF）が、内閣府の核融合戦略有識者会議の下に設置された。

本稿では、同TFにおける検討状況を扱う。

## 2. 国内におけるフュージョンエネルギー関係の規制の現状について

原子力基本法において、「原子力」とは「原子核変換の過程において原子核から放出されるすべてのエネルギー」と規定されており、原子核変換には、核分裂反応や核融合反応が含まれる。また、「原子炉」とは、ウラン、トリウム等原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する物質(核燃料物質)を燃料として使用する装置とされている。

同法の精神に則り、原子炉等による災害を防止するための「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)」と、放射性同位元素等による放射線障害を防止するための放射性同位元素等の規制に関する法律(RI法)が制定されている。

原子力規制委員会設置法に基づき、「原子力利用における安全の確保に関すること」については、原子力規制委員会の所掌事務である。(原子炉等規制法、RI法等に基づき、原子力規制委員会が規制を実施。)

国内の重水素(DD)運転を行う装置(QSTのJT-60SA、NIFSのLHD)については、RI法に基づく放射線発生装置として規制されている。一方、重水素-三重水素(DT)運転を行う装置については規制対象がまだ存在していないため、規制基準がない。なお、LHD(大型ヘリカル装置)については、重水素運転の終了に伴い、2023年、RI法に基づく重水素(DD)運転を行う装置としての規制から除外された他、放射性同位元素である三重水素(T)の取扱いや、中性子線等の放射線による放射性汚染物の廃棄その他の取扱いは、RI法に基づく。

## 3. フュージョンエネルギーをめぐる海外の状況

フュージョンエネルギーを巡っては、各国の動きが活発化している。2023年10月には、参加政府間の革新的な規制の実践に関する協力を促進することを目的とした政府間規制協力ネットワークである Agile Nations Fusion Energy ワーキンググループが、フュージョンエネルギーの規制枠組み構築に関する共同勧告を行った。同ワーキンググループの構成は、メンバー国が英国、日本、カナダ、オブザーバー国がシンガポール、バーレーンである。フュージョンエネルギー施設に関する規制枠組みをどのように構築するかについて、5つの勧告と、それを裏付ける2つのケーススタディをまとめた。

表. 5つの勧告

1. フュージョンエネルギーが気候変動とエネルギー安全保障という世界的な課題に対して重要な貢献ができることを認識すること。
2. フュージョンエネルギー技術とは無関係に、フュージョンエネルギー施設に適用される規制の枠組みについて、すべての国が明確化に向けた取組を開始すること。
3. フュージョンエネルギーの規制に対する調和されたアプローチが、複数の国で採用されることの利点を各国が認識すること。

4. 透明性を保ち、イノベーションを促進しながら、フュージョンエネルギーの危険性に見合った、人々と環境に対する適切な保護を維持するフュージョンエネルギーの規制枠組みを策定すること。
5. 防護レベルが適切であることを国民に保証することの重要性を各国が認識し、これを達成する方法を検討すること。

最近の動きとして、2024年4月には、イタリア・トリノで開催された、G7 気候・エネルギー・環境大臣会合の成果文書において、フュージョンエネルギーに関する記載が盛り込まれ、将来的に気候変動とエネルギー安全保障上の課題に対して永続的な解決策を提供する可能性があることを認識し、開発と実証に向けた国際協調を促進することや、研究開発協力を強化する G7 作業部会を設立するとともに、規制に対する一貫したアプローチを推進するための情報交換を実施していくことが謳われた。

#### 4. TF における検討の現状と今後

日本国内に目を向けると、TF が 2024 年度より、安全規制の検討の前提となり得る「安全確保の基本的な考え方」の検討を開始し、設備・装置の安全規制の検討に向けて、その前提となりうる、「安全確保の基本的な考え方」の策定を目指している。その方針は、フュージョンインダストリーの育成、原型炉開発の促進も念頭においた安全確保の基本的な考え方を産業化に乗り遅れないように検討することにある。TF では、国内、海外(米国・英国等)の状況や、設備・装置の特徴について当事者に直接ヒアリングし、変化する情勢や課題に関する的確な情報把握に努めると共に、検討方針に関する議論を重ねてきた。

2024 年 8 月現時点における最近の議論は、TF の検討対象に関わるもので、これまでの 4 か月弱の検討や情勢変化を踏まえ案をまとめた。

- 将来想定される、フュージョンの様々な炉型、出力、放射性物質のインベントリ、使用燃料等にも対応できるよう、「技術中立的」な安全確保フレームワークの在り方を検討していく。
- その際は、米国・英国等の方針も参考に、想定されるハザードや、設計の熟度に応じて、段階的に規制の在り方を検討していくアプローチの採用可否についても議論する。

TF では、より具体的なイメージを持った上で議論を行うため、今後、現在検討されている原型炉や国内スタートアップが構想する核融合装置についてもヒアリングを行っていく予定である。さらに、今後の検討は、日本原子力学会に発足した研究専門委員会「核融合炉の潜在的リスクとその評価手法」をはじめ、各学会との連携を図りながら効果的な検討を進める。

#### 6. おわりに

今後のフュージョンエネルギー安全確保に関する検討は、持続可能なエネルギー供給と気候変動への対応という観点から極めて重要である。本稿で示した TF の活動や国際的な動向は、規制枠組みの策定において大きな指針となる。日本としても、これらの議論を踏まえつつ、安全性の確保と技術革新の促進を検討し、国際的な連携を強化しながら、フュージョンエネルギーの実用化に向けた取り組みを進める必要がある。今後も、TF として多角的な視点からの検討を継続し、フュージョンエネルギーの安全かつ効率的な利用に向けて、実践的な規制の在り方を追求していく所存である。

---

\*Hiroko Kondo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Matrix-K.