

---

# 原子力規制庁における フュージョン装置の安全規制に係る取組

---

2026年4月8日  
原子力規制庁

現在国内で開発が進められているフュージョン装置について、IAEA国際基準との関係、想定されるリスク及び安全対策等を確認するため、事業者等（※）との意見交換会合を設置。

（※）量子科学技術研究開発機構(QST)、京都フュージョニアリング、Helical Fusion、EX-Fusion、Blue Laser Fusion、LINEAイノベーション

## 第1回（2025年8月6日）

- 意見交換会合の目的及び現在のRI法規制体系等について（原子力規制庁）
- 事業者が計画するフュージョン装置の概要及び開発スケジュールについて（一般社団法人 フュージョンエネルギー産業協議会(J-Fusion)）
- 意見交換会合の今後の進め方について（原子力規制庁）

## 第2回（2025年9月26日）

- 各フュージョン装置の燃料システムの構成等について（各事業者等）
- フュージョンエネルギー安全性検討レポートについて（J-Fusion）
- 「核融合炉の潜在的リスクとその評価手法」研究専門委員会中間報告書について（日本原子力学会）
- 第3回以降の意見交換会合において確認したい事項について（原子力規制庁）

## 第3回（2025年11月14日）

- 事業者において開発中のフュージョン装置の安全確保の基本方針等について（QST、京都フュージョニアリング）
- 事業者が計画するフュージョン装置の開発スケジュールについて（J-Fusion）

## 第4回（2025年12月25日）

- 事業者において開発中のフュージョン装置の安全確保の基本方針等について（Helical Fusion、EX-Fusion、LINEAイノベーション）

## 第5回（2026年2月13日）

- 事業者等において開発中のフュージョン装置の閉じ込め設計方針等について（QST、京都フュージョニアリング）

## 第6回（2026年3月13日）

- 事業者等において開発中のフュージョン装置の閉じ込め設計方針等について（Helical Fusion、EX-Fusion、LINEAイノベーション）
- 事業者等において開発中のフュージョン装置の線量評価について（Helical Fusion）
- 事業者等において開発中のフュージョン装置の放射性廃棄物について（QST）
- 事業者等において開発中のフュージョン装置の概要について（J-Fusion）

令和8年3月25日 第67回原子力規制委員会において、昨年度中に計6回開催した「フュージョン装置の開発を進める事業者等との意見交換会合」の状況について報告するとともに、今後の進め方について了承を得た。

## ➤ D-T反応を利用するフュージョン装置の主な特徴

### ① 基本的安全機能

D-T反応を利用するフュージョン装置は、いずれも異常時に自動的に停止すること、放射冷却等のみで除熱可能な設計とするとしているが、「閉じ込める」機能については、安全設備が必要としている。

### ② IAEA国際基準との比較

D-T反応を利用するフュージョン装置のトリチウムインベントリは5g～約4kgである。これらを踏まえてIAEA安全要件GSR Part7及び安全指針GS-G-2.1に基づくA/D<sub>2</sub>値の評価を用いて、緊急事態準備カテゴリーの観点から既存のRI施設や実用発電用原子炉と比較すると、既存のRI施設（カテゴリーⅢ）と同等かそれ以上ではあるものの、既存の実用発電用原子炉（カテゴリーⅠ）よりは小さい。

### ③ D-T反応を利用するフュージョン装置のシステム構成

D-T反応を利用するフュージョン装置は、プラズマ発生部分（真空容器、超伝導コイル等）、プラズマ加熱機器（NBI、ECH、レーザー）、燃料サイクルシステム（供給・循環・処理・貯蔵系）、熱サイクルシステム（ブランケット、冷却システム等）等から構成されており、いずれの装置も概ね同じシステム構成となっている。

#### （参考）p-11B反応を利用するフュージョン装置の主な特徴

「止める」、「冷やす」に係る特別な安全設備を必要としないこと、燃料として放射性同位元素を使用しないこと、発生する中性子が極めて少ないこと 等

令和8年3月25日 第67回原子力規制委員会において、昨年度中に計6回開催した「フュージョン装置の開発を進める事業者等との意見交換会合」の状況について報告するとともに、今後の進め方について了承を得た。

## ➤ 意見交換会合を踏まえた原子力規制庁の整理

フュージョン装置の安全確保においては、放射線による影響の観点から複数の論点が存在するが、このうち最も重要な論点として、多くのトリチウムが外部放出されれば公衆に放射線影響が及ぶ可能性があることから、まずはトリチウムの「閉じ込め」機能について検討する。

### ① 公衆への放射線影響の評価に向けた線量評価の考え方の検討

『閉じ込め』機能をどのように規制要求するかを検討・判断するためには、公衆への放射線影響の評価が必要である。そのため、設計が進んでいる事業者等の情報も参考にしつつ、フュージョン装置において想定される事故シナリオを整理し、その中で公衆への影響が最も大きい事故を特定する。その上で、当該事故における放出形態、放出量、評価条件等の前提を整理し、線量評価の考え方を検討する。

### ② 「閉じ込め」機能に係る規制上の論点の整理

線量評価の結果に応じて規制要求の内容を区分するための閾値を設定する。その際、放射性同位元素等規制法や原子炉等規制法などの規制枠組み、国際的な基準、グレーデッドアプローチの考え方を踏まえることとする。その上で、この区分に応じて必要と考えられる規制要求の概略を整理し、フュージョン装置の特徴を踏まえて、放射性同位元素や放射線を利用する施設における規制要求の内容も参考にしながら、「閉じ込め」機能に係る規制上の論点を整理する。

### ③ その他の規制上の論点の整理

フュージョン装置のリスクの源は、トリチウム以外に、中性子や放射化物等があり、遮蔽、放射線による材料の劣化対策、放射化物等の管理、保守管理、セキュリティ対策等に係る規制上の論点についても、引き続き整理する。

## ➤ 今後の進め方

上記①の線量評価の考え方について、設計が進んでいる事業者等を対象に議論を深め、整理を進める。その上で、上記②の「閉じ込め」機能に係る規制上の論点の整理についても、検討を進める。

- 核融合装置（JT60-SA）は、放射線発生装置の一種の「プラズマ発生装置」として、RI法の規制対象である。
- プラズマ発生装置は放射線を発生させることから、放射線による障害の防止の規制が必要である。

## 【関係条文】

### ○放射性同位元素等の規制に関する法律

第二条 この法律において「放射線」とは、原子力基本法第三条第五号に規定する放射線（※）をいう。

5 この法律において「放射線発生装置」とは、サイクロトロン、シンクロトロン等荷電粒子を加速することにより放射線を発生させる装置で政令で定めるものをいう。 ※ $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、中性子線、X線等

### ○放射性同位元素等の規制に関する法律施行令

第二条

八 その他荷電粒子を加速することにより放射線を発生させる装置で、放射線障害の防止のため必要と認めて原子力規制委員会が指定するもの

### ○荷電粒子を加速することにより放射線を発生させる装置として指定する件（告示）

変圧器型加速装置、マイクロトロン及びプラズマ発生装置（重水素とトリチウムとの核反応における臨界プラズマ条件を達成する能力をもつ装置であって、専ら重水素と重水素との核反応を行うものに限る。）

# (参考)原子力規制庁の取組状況

|            |  |
|------------|--|
| R7. 03. 25 | 内閣府が設置したタスクフォースにおいて、「フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方」の決定。「現存するフュージョン装置と同程度のリスクであれば、当面は、現行のRI法（※）の対象として、RI法に基づく放射線防護の観点からの規制を継続することが適当」との見解が示される。<br><small>（※）放射性同位元素等の規制に関する法律</small> |
| R7. 03. 28 | 量子科学技術研究開発機構（QST）那珂フュージョン科学技術研究所を訪問  |
| R7. 04. 22 | アメリカ原子力規制委員会（NRC）と意見交換   |
| R7. 04. 23 | アメリカにてCommonwealth Fusion Systems（CFS）を訪問  |
| R7. 06. 18 | 原子力規制委員会において、フュージョン装置の開発を進める事業者等との意見交換会の設置了承   |
| R7. 08. 01 | 核融合科学研究所、Helical Fusionを訪問   |
| R7. 08. 06 | 第1回意見交換会合  |
| R7. 09. 26 | 第2回意見交換会合  |
| R7. 10. 16 | フランス原子力規制機関（ASNR）等と意見交換  |
| R7. 10. 17 | フランスITER機構と意見交換  |
| R7. 10. 20 | イギリス原子力公社（UKAEA）等と意見交換   |
| R7. 10. 21 | イギリスにてFirst Light Fusion、Tokamak Energyを訪問   |
| R7. 10. 23 | ドイツにて欧州核融合研究機関（EURO Fusion）と意見交換   |
| R7. 10. 24 | ドイツ原子力規制機関（GRS）等と意見交換  |
| R7. 11. 14 | 第3回意見交換会合  |
| R7. 12. 17 | 原子力規制委員会へ意見交換会合の中間報告   |
| R7. 12. 25 | 第4回意見交換会合  |
| R8. 02. 13 | 第5回意見交換会合  |
| R8. 03. 13 | 第6回意見交換会合  |
| R8. 03. 25 | 原子力規制委員会へ意見交換会合の中間報告   |

会議

意見交換・視察  
（国内）

意見交換・視察  
（海外）

| No. | 概要   |
|-----|--|
| 1   | <p>核融合反応の特徴と安全性</p> <p>&lt;補足&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>外部電源や冷却機能等を喪失したとしても核融合反応が停止することに対する、型式（トカマク、ヘリカル、レーザー、FRCミラーハイブリッド）や反応式（D-D、D-T、<math>p-^{11}\text{B}</math>）ごとの科学的な説明</li></ul>             |
| 2   | <p>フュージョン装置に係る放射線や放射性同位元素等の概要</p> <p>&lt;例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>発生する放射線の種類、エネルギー、フルエンス 等</li><li>放射性同位元素等（放射化物を含む）の核種、数量、重量、性状、分布 等</li></ul>   |
| 3   | <p>ハザード分析及び安全対策</p> <p>&lt;例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>ハザードの特定：内部ハザード（設備故障、高磁場等）、外部ハザード（自然現象等）</li><li>起因事象の特定：冷却材の喪失、電源喪失、真空容器の破損 等</li><li>安全対策：トリチウムの透過・漏えい防止、遠隔保守、非常用電源、遮蔽・閉じ込め 等</li></ul>      |
| 4   | <p>従事者・公衆の被ばく線量評価</p> <p>&lt;参考&gt;RI法の主要な技術上の基準</p> <ul style="list-style-type: none"><li>従事者被ばく：常時立入場所 1 mSv/週、管理区域1.3 mSv/3月、空气中濃度限度 等</li><li>公衆被ばく：敷地境界250 <math>\mu\text{Sv}</math>/3月、排気中濃度限度、排水中濃度限度 等</li></ul> |
| 5   | <p>その他の事項</p> <p>&lt;例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>放射性廃棄物の管理・処分 等</li></ul>  |