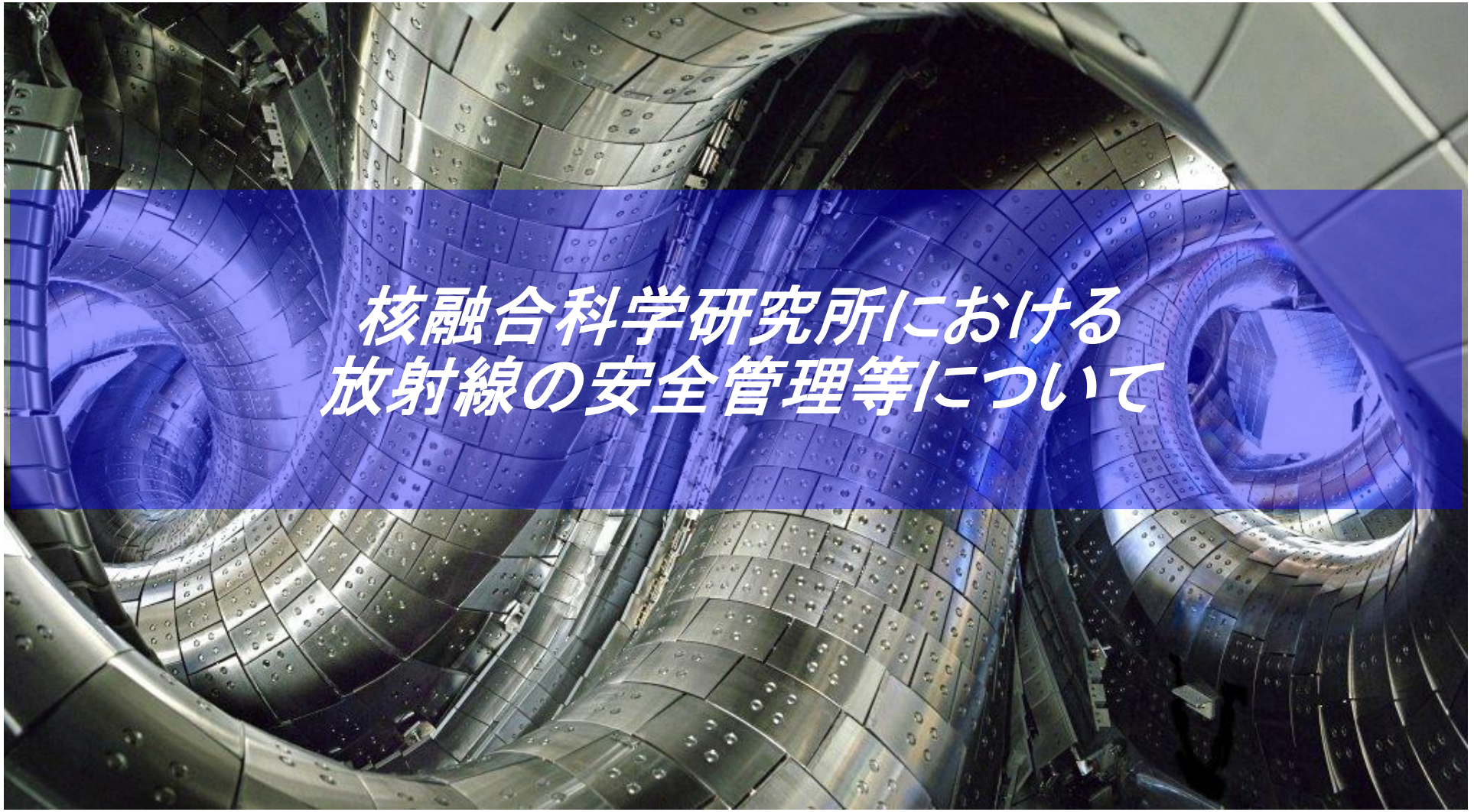
資料2
2026（令和8）年10月16日
核融合科学研究所
安全監視委員会（第16回）



核融合科学研究所における放射線の安全管理等について

大学共同利用機関法人

自然科学研究機構　核融合科学研究所

2025年度の監視結果について

1998年3月31日以来実施してきました大型ヘリカル装置(LHD)を用いたプラズマ実験を2025年12月25日をもって完遂しました。

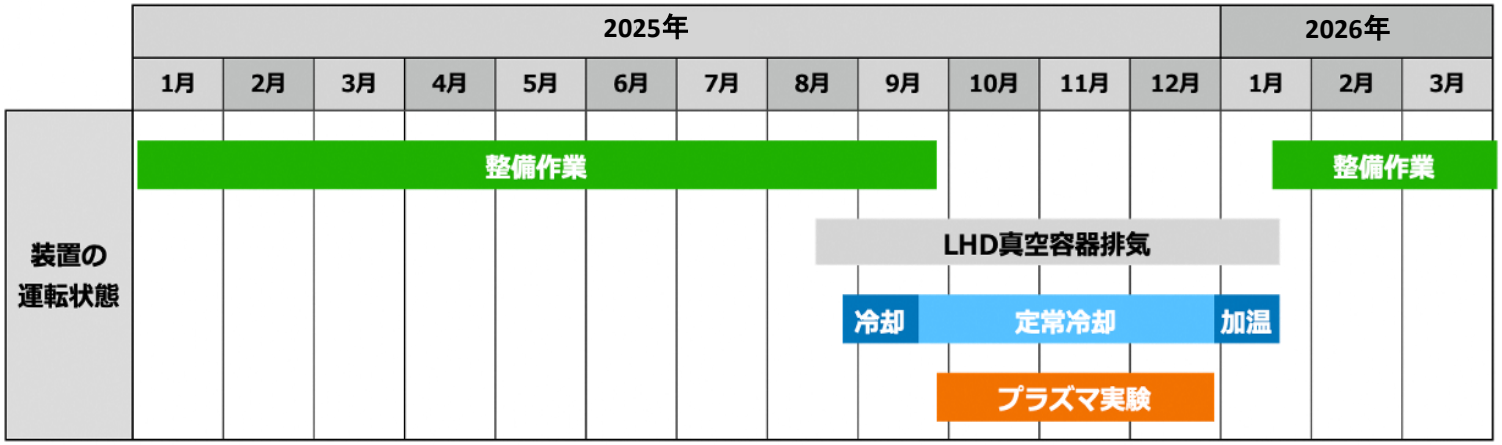
この27年余の運用により、20万回以上の超高温プラズマ放電を研究に供し、これまで世界中の誰もが見たことのないデータを生み出すことが出来ました。これまでの皆様のご協力とご支援の賜物です。ここに厚く御礼申し上げます。



第26サイクルLHDプラズマ実験

2023年度から、大型ヘリカル装置（LHD）は文部科学省の学術研究基盤事業の支援を受け、3年間の「超高温プラズマ学術研究基盤（LHD）計画」として、プラズマ実験を実施し、第26サイクルは2025年の9月25日から12月25日に実施し、LHDを用いた実験はこれにて無事完遂されました。

なお2023年度から2025年度までに実施された実験は、通常の水素（軽水素）等を用いたため、新たな中性子やトリチウムの発生はありませんでした。



第２６サイクルＬＨＤプラズマ実験：９月～１２月のスケジュール

◆LHD真空容器真空引き：2025年8月14日～2026年1月19日

◆コイル冷却：2025年8月27日～2026年1月16日

◆プラズマ実験：2025年9月25日～12月25日（50日間）

昨年度のプラズマ実験による周辺環境に対する影響はありませんでした。

- 環境中の放射線線量に対してプラズマ実験の影響は観測されませんでした。
- 環境水中トリチウム濃度も、過去の変動範囲*内でした。

（*2000年～2016年までの変動範囲：検出下限値以下　～1.4 Bq/ℓ）

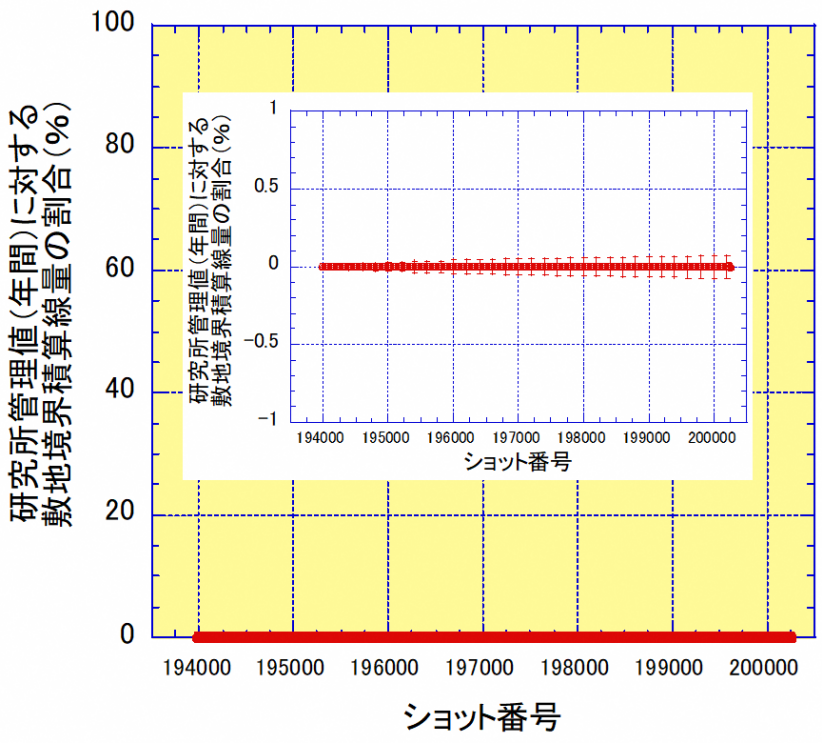


図　RMSAFEによる環境放射線モニタリング結果

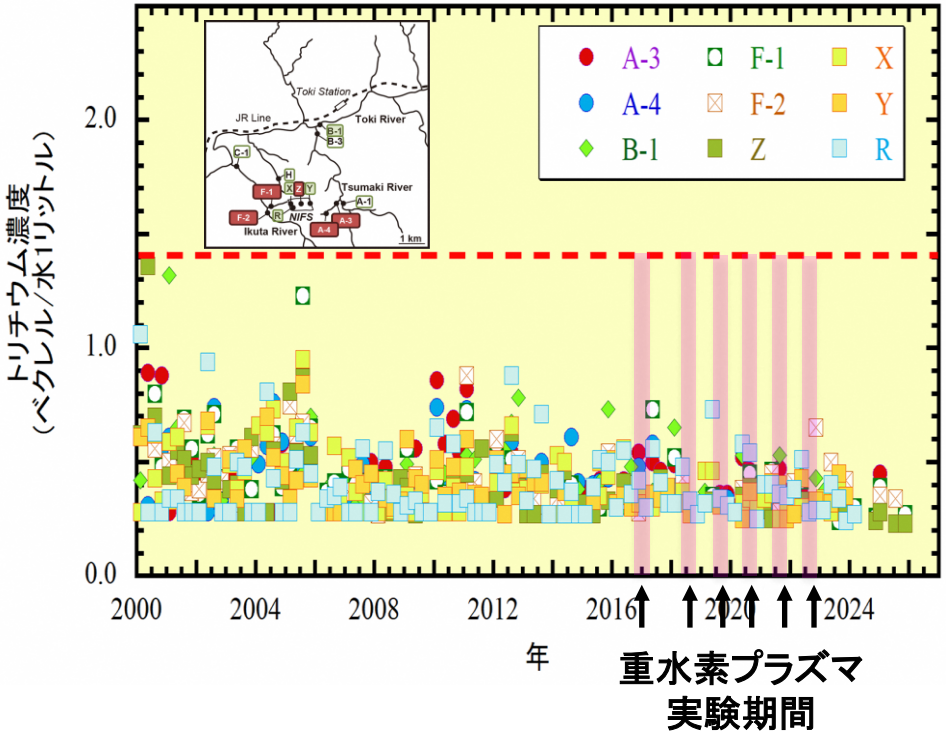
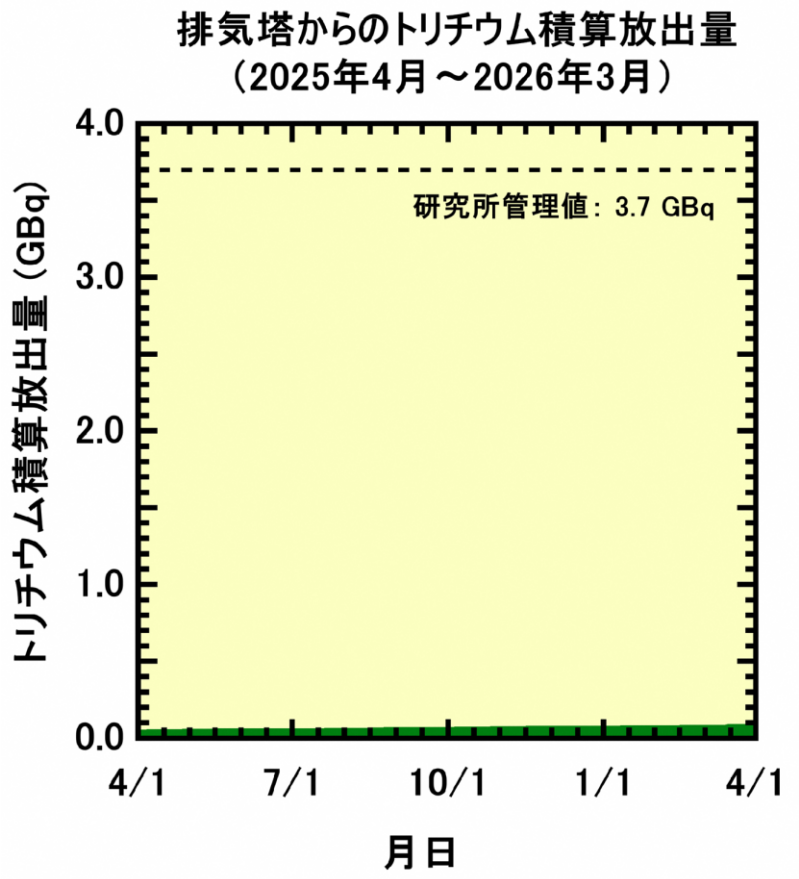
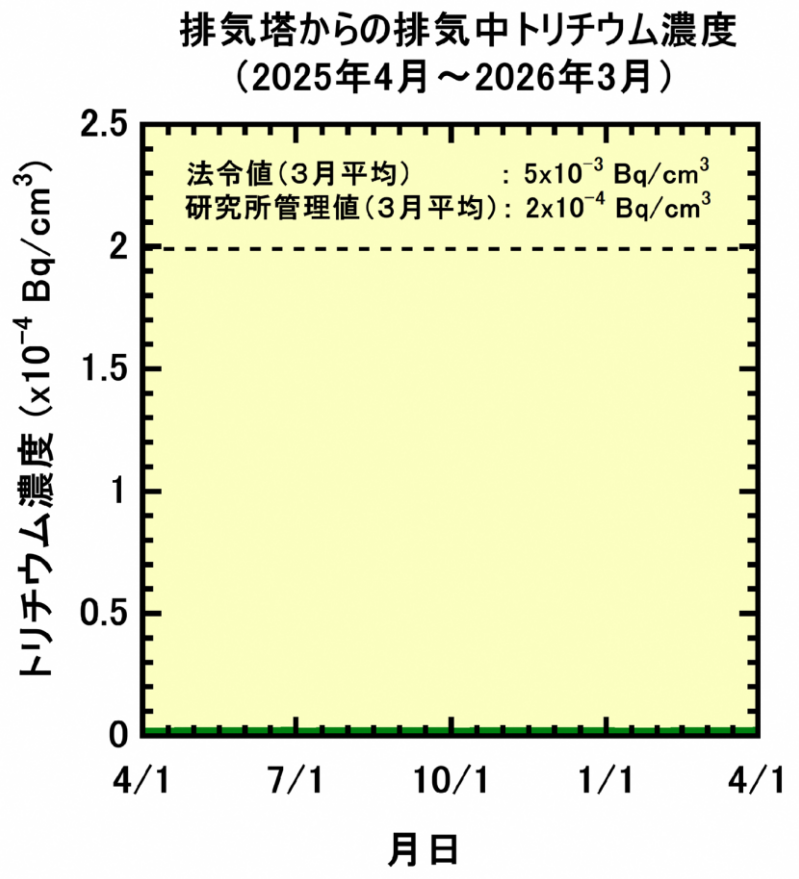


図　環境水中のトリチウム濃度

昨年度（2025年4月～2026年3月）の排気塔監視結果





排気塔から放出されたガス中のトリチウム濃度は、現時点で最大でも研究所管理値の０．１％でした。

排気ガス処理システム（トリチウム除去装置）の運用停止について

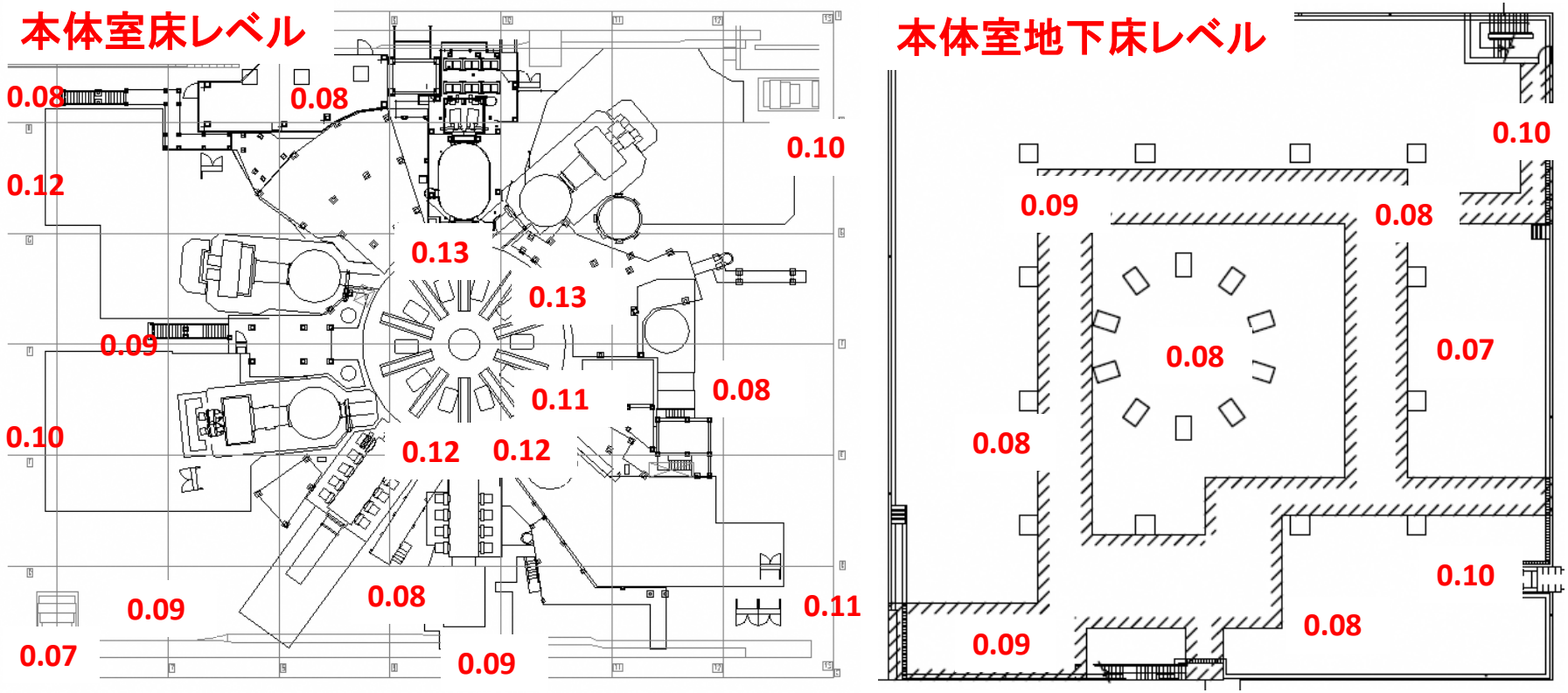
- 重水素実験開始以降、LHD真空容器からの排気ガス中に含まれる微量のトリチウムは排気ガス処理システム（トリチウム除去装置）により、軽水素や重水素と併せて水の状態にして回収・保留してきました。
- 第15回安全監視委員会にてご議論いただいた様に、本システムはLHDによるプラズマ実験が終了した後、2026年2月25日にトリチウム管理を目的とした運用を終了いたしました。
- 除去装置に保留されたトリチウム含有水は0.675m^3を2025年8月7日に、1.725m^3を除去装置運用終了後の2026年3月17日に公益社団法人・日本アイソトープ協会に引き渡しました（合計2.4m^3）。
- LHD真空容器内に残留するトリチウム量は、残留量の分析結果から壊変による減衰（トリチウムの半減期：12.3年）を考慮すると2026年8月31日における残留量は約1.9GBqとなっています。



排気ガス処理システム

本体室･本体室地下の空間線量率の状況

＜2026年8月31日現在 ＞



＜単位：μSv／h＞

本体室･本体室地下の線量率は、建屋内のバックグラウンドレベル※まで低下しました。

※参考

重水素実験で発生した中性子の影響を受けていない遮蔽壁外側の管理区域における線量率：0.04～0.12［μSv/h］



放射性同位元素の規制に関する法律(RI規制法)に基づく放射線発生装置の今後の整備計画について

研究所の将来計画について

研究所は、国が定めた「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」の拠点として指名されており、フュージョンサイエンスヒルズ構想をグランドプランとして、研究計画を策定して設備の整備を進めています。

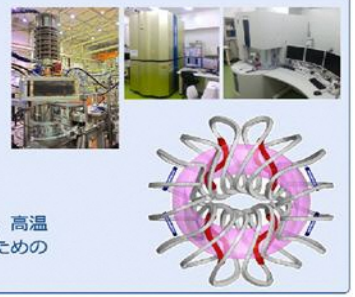
核融合工学実験棟

- **新・フュージョン・ナノ・プラットフォーム**
  - プラズマ・材料相互作用に関する共同研究拠点として，ナノ加工からナノ構造解析まで一連の材料分析等を高分解能かつ高速で実施できる研究施設
- **炉内材料・システム研究**
  - 高温・高熱流に耐える材料や機能性材料，液体ブランケットシステムの研究施設
- **イオン源・中性粒子ビーム研究開発**
  - 高効率なプラズマ加熱・電流駆動に必要な「中性粒子ビーム入射装置」開発のための，負イオン源や光中性化セルの研究施設



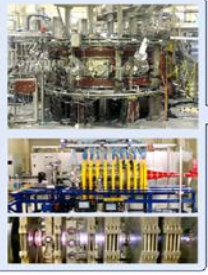
大型ヘリカル実験棟

- **先進炉材料研究開発設備**
  - 複数の加速器を用いて核融合炉の中性子照射環境を模擬する研究施設
- **大電力電子サイクロトロン波発生・伝送システム**
  - 高温プラズマを加熱する電子サイクロトロン波の発生試験と多様な利用
- **管理区域内フュージョン・ナノ・プラットフォーム**
- **磁場閉じ込め高温プラズマ実験装置（CHD-U／計画中）**
  - 高い加熱パワー密度と高精度の計測器群，柔軟な磁場配位制御によって，高温プラズマの振る舞いを支配する「ミクロ集団現象」の理解を深化させるための磁場閉じ込めプラズマ実験装置



開発実験棟

- **磁場閉じ込め高温プラズマ実験装置（CHD）**
  - コンパクトで機動性が高い磁場閉じ込めプラズマ実験装置
- **直線プラズマ装置によるプラズマ・PWI研究**
  - プラズマの基礎研究と核融合炉周辺プラズマ・ダイバータ・PWI研究のための直線プラズマ装置
- **多価イオン実験装置**
  - 重元素の多価イオンの発光に関する基礎データを高精度で取得する電子ビームイオン捕捉装置





超伝導マグネット研究棟

- **超伝導・低温技術研究開発**
  - 大電流・可変温度・高磁場，あらゆるスケールに適応する超伝導・低温システムの統合型試験施設



産学連携ラボ
- フュージョン・エネルギー産学連携研究室を設置し，産業界の受入れ体制を整備

LHD計測データ
- LHDにおける28年間のプラズマ実験で得られた全計測データを公開

プラズマシミュレータ『双星』
- 量子科学技術研究開発機構と共同で導入した理論性能 40.4 PFLOPS のスーパーコンピュータ



2025年度（令和7年度）	2026年度（令和8年度）	2027年度（令和9年度）	2028年度（令和10年度）	2029年度（令和11年度）	2030年度（令和12年度）	2031年度（令和13年度）	2032年度（令和14年度）	2033年度（令和15年度）	2034年度（令和16年度）	2035年度（令和17年度）

学術研究基盤 LHD計画

学術研究基盤事業『超高温プラズマの「ミクロ集団現象」を中核とした核融合科学の学術研究基盤計画』

建設／準備 → CHD-U

再整備／準備 → CHD

計測インフォマティクス（LHD，CHD，CHD-U，シミュレーション，所外装置間連携）

プラズマシミュレータ「双星」 → プラズマシミュレータ

フュージョンエネルギー・イノベーション戦略
イノベーション拠点化に向けた整備

工学研究プラットフォーム
超伝導技術の評価装置，先進炉材料研究開発設備，負イオン源NBIテストスタンド，PWI研究開発装置（ナノプラットフォーム，直線プラズマ装置），…

共同研究

人材育成，アウトリーチ（総研大，連携大学院，原型炉実現に向けた基盤整備事業）

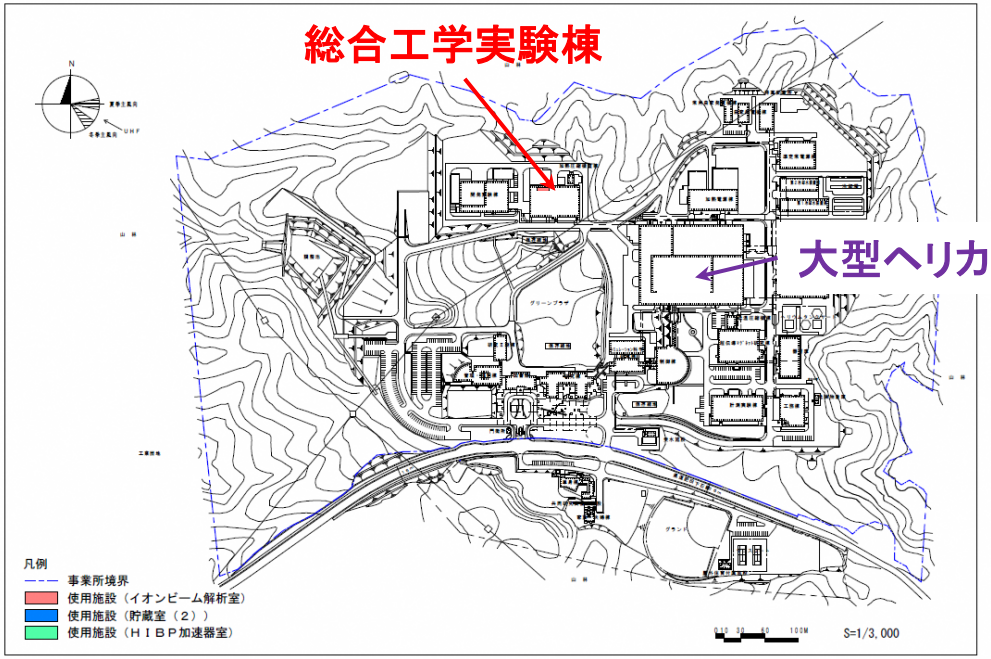
イノベーション拠点化に向けた基盤整備の一環として、新たに加速器（加速装置）を導入します。

名称	概要
フュージョンナノプラットフォーム（FIB, TEM）	ダイバータや第一壁などのプラズマ対向機器における，プラズマと材料の相互作用をナノスケールから理解するために必要な微細加工装置や電子顕微鏡などの分析装置群を整備.
超伝導技術の評価装置の整備	小型で高性能な核融合炉の実現に欠かせない超伝導マグネットの開発に向けて，大電流・可変温度・高磁場対応等，多様な要求に適応する統合試験システムの整備と増強.
先進炉材料研究開発設備	DT核融合炉最大の課題である材料の中性子照射影響を評価するため，複数の加速器を用いて中性子照射環境を実験室で模擬する照射システムと材料分析システムの構築.
負イオン源中性粒子ビーム整備	高効率なプラズマ加熱・電流駆動に必要な「中性粒子ビーム入射装置」開発に向けて，負イオン源開発試験装置や光中性化セルの開発環境の整備と増強.
高温プラズマ実験システム／計測器開発プラットフォーム	核融合炉環境下で使用可能な計測機器の開発に向け，柔軟性と利便性に優れた高温プラズマ発生装置を整備する．専用ポートと専用のマシンタイムを提供することで，計測機器開発のテストベッドとして供用.
多価イオン実験装置（EBIT）	核融合プラズマの成立性や運転シナリオを検討する上で重要な重元素の多価イオンの発光に関する基礎データを高精度で取得する電子ビームイオン捕捉装置を整備しデータベースを構築．そのデータベースを公開.
スーパーコンピュータ（QSTと共同）	大規模なシミュレーションが可能なスーパーコンピュータのマシンタイムや大規模コードを供用することで，装置設計，プラズマ性能予測，運転シナリオ策定，材料開発を加速.

2024年度，2025年度 補正予算による整備

加速装置の新規導入を含むRI規制法に基づく放射線発生装置にかかる2件の変更を計画し、原子力規制庁への変更承認申請をしました。

1. 放射線発生装置の増設
   - 「フュージョンイノベーション拠点に必要となる設備の整備プログラム」に基づいて、大型ヘリカル実験棟本体室に加速装置を導入することを計画しています。
2. 既存放射線発生装置の改修
   - 総合工学実験棟に設置された既存の放射線発生装置（ファン・デ・グラーフ型加速装置）に新規チャンバーを増設することを計画しています。



本件については、安全評価委員会の機能を移した外部委員を含む放射線安全委員会（第13回）においてご審議いただき、ご了承いただきました。



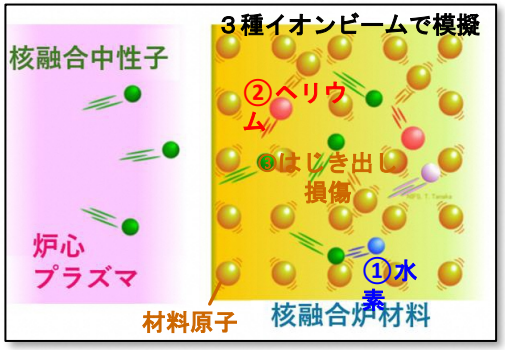
①：放射線発生装置の増設

「フュージョンイノベーション拠点に必要となる設備の整備プログラム」に基づく加速装置の導入について

フュージョンエネルギーの実現を加速するためには、核融合炉環境下における材料の特性変化を評価する設備の整備が急務です。

核融合炉内材料は、

1. プラズマから飛来する水素イオンの侵入、
2. 核融合反応によって発生したヘリウムイオンの侵入、及び
3. 核融合反応によって発生する中性子による材料イオンのはじき出し損傷や
4. 中性子による材料中での水素やヘリウムの生成



などにより、材料の結晶構造が変化して、特性が劣化します。
　このような核融合炉内環境を模擬する「多重イオンビーム照射施設」を整備して、核融合炉内材料に最適な素材を探査する必要があります。

　①、②、④の影響については水素イオンやヘリウムイオンを材料に直接注入する加速装置を整備し、③については中性子によってはじき出される材料の構成原子（鉄やシリコンなど）を注入する加速装置を整備して、核融合炉内環境を模擬します。

2026年度～2027年度にかけて3種の加速装置を整備して、核融合炉内材料開発のための拠点化を目指します。

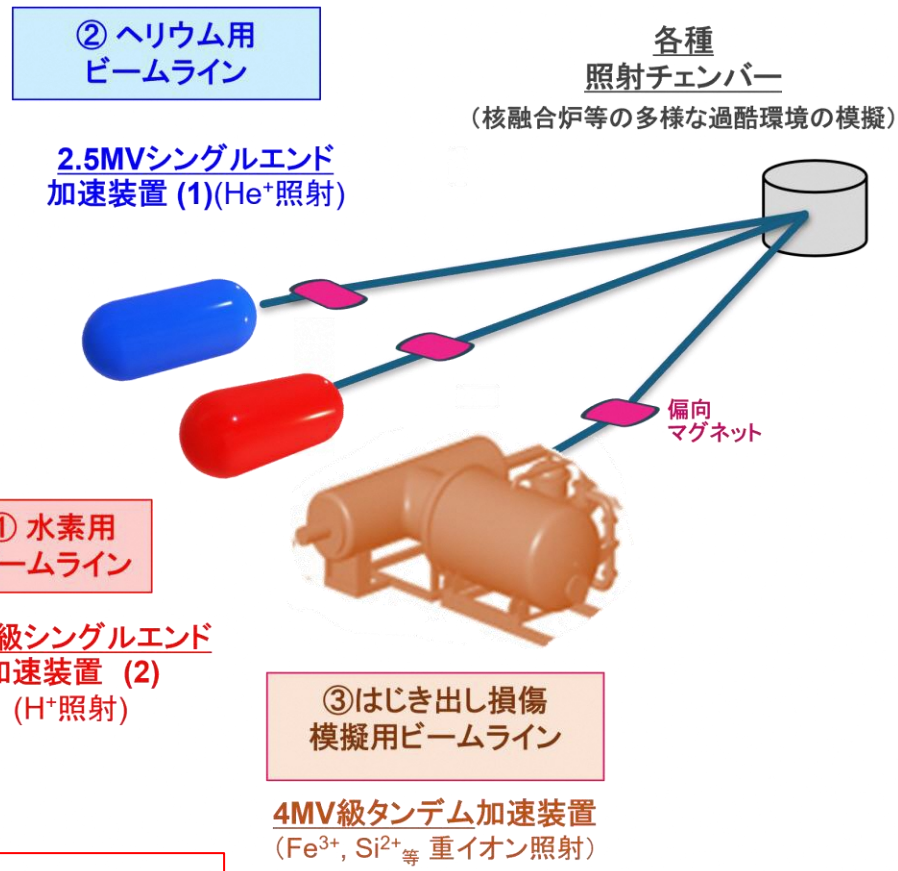
3台の加速装置を大型ヘリカル実験棟本体室に整備して、

1. プラズマから飛来、或いは材料中に生成される水素イオン、
2. プラズマから飛来、或いは材料中に生成されるヘリウムイオン、
3. 材料イオン（鉄やシリコン）を入射して、中性子によってはじき出された材料イオン

の振る舞いを模擬し、核融合炉内材料として最適な素材の探査・開発を可能にします。

設置場所としては、大型ヘリカル実験棟本体室西側エリアを想定。

これらの加速装置は放射性同位元素の規制に関する法律（RI規制法）上の放射線発生装置に該当（発生する放射線は主としてX/γ線）。



今年度（2026年度）は、“② ヘリウム用ビームライン（ファン・デ・グラーフ型加速装置）”の設置を大型ヘリカル実験棟本体室に行う計画で、そのための変更許可申請を行いました。



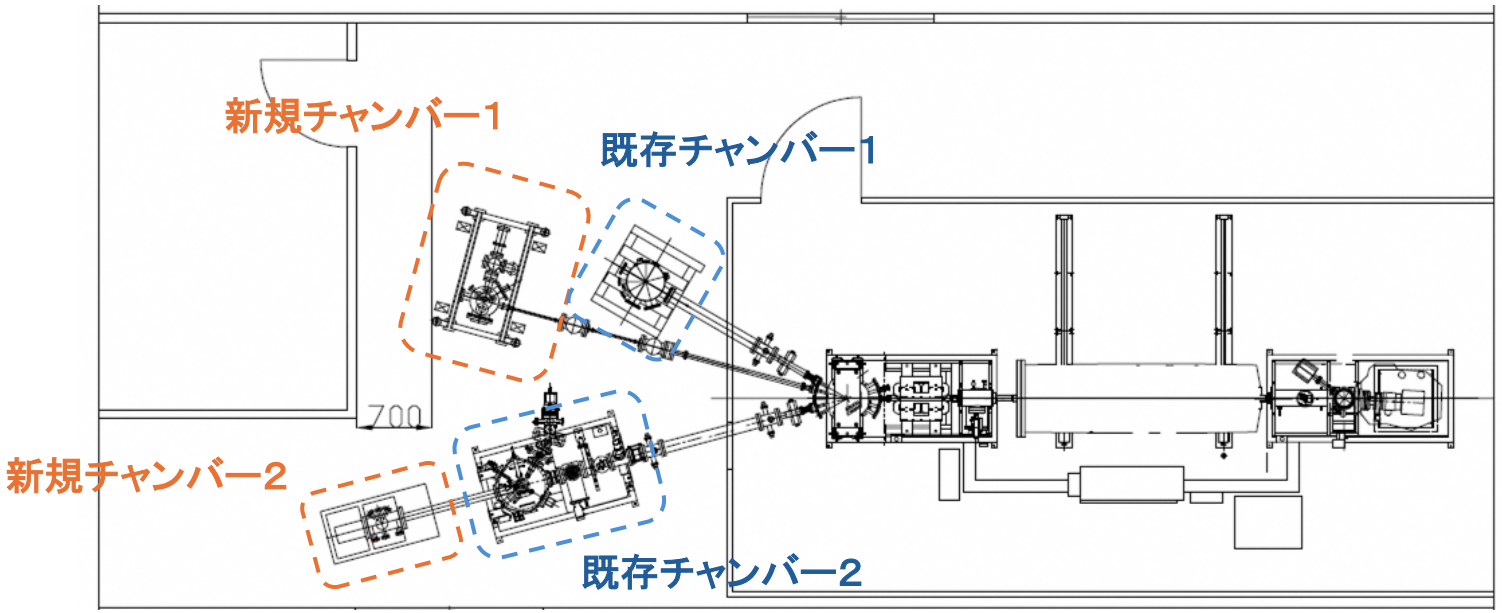
②：既存放射線発生装置の改修

ファン・デ・グラーフ型加速装置（通称：イオンビーム解析装置（IB））への新規チャンバー増設

ファン・デ・グラーフ型加速装置（通称：イオンビーム解析装置（IB））への新規チャンバーの増設

1. 核融合炉運転中におけるプラズマ対向材料表面近傍での水素挙動の経時変化を調査する
2. 生命起源探査を目的とした宇宙環境における有機物合成や、海洋プラスチック問題解決のための有機材料の改質を調査する

ことを目的として、総合工学実験棟に設置された同加速装置に新規チャンバーを2個増設します。



ファン・デ・グラーフ型加速装置（通称：イオンビーム解析装置（IB））

加速粒子：H及びHe，最大加速エネルギー：H＝2MeV, He＝3MeV
最大電流：H＝0.2μA，He＝0.5μA，　電荷：H＝+1, He＝+n (n≧2)
ターゲット材：ベリリウムとリチウムを除く質量数(N)7以上の元素

核融合科学研究所における
今後の放射線の管理方針について

重水素実験の終了に伴い、新たな中性子やトリチウムの発生はなくなりましたが、RI規制法に基づく管理区域を引き続き設定し、法令等に従って管理しています。

・LHDの管理区域

➢ HIBP加速装置（コッククロフト・ワルトン型加速装置）及び**多重イオンビーム照射施設の管理区域**※1として、現行の区域を維持して管理しています。

・排気ガス処理システム（トリチウム除去装置）

➢ 重水素実験の終了に伴い、新たなトリチウムの発生はなくなりました。また、2025年度のプラズマ実験終了に伴って管理のための運用を停止しました※2。

・排気塔における監視

➢ トリチウムの監視を研究所管理値（2×10^{-4} Bq/cm^3[3月平均値]）に基づき、引き続き行っています。

・敷地境界線量

➢ 加速装置2台を運用しているため、放射線モニタリングシステム（RMSAFE）による放射線測定を継続し、50μSv/年で監視をしています。

・排水管理

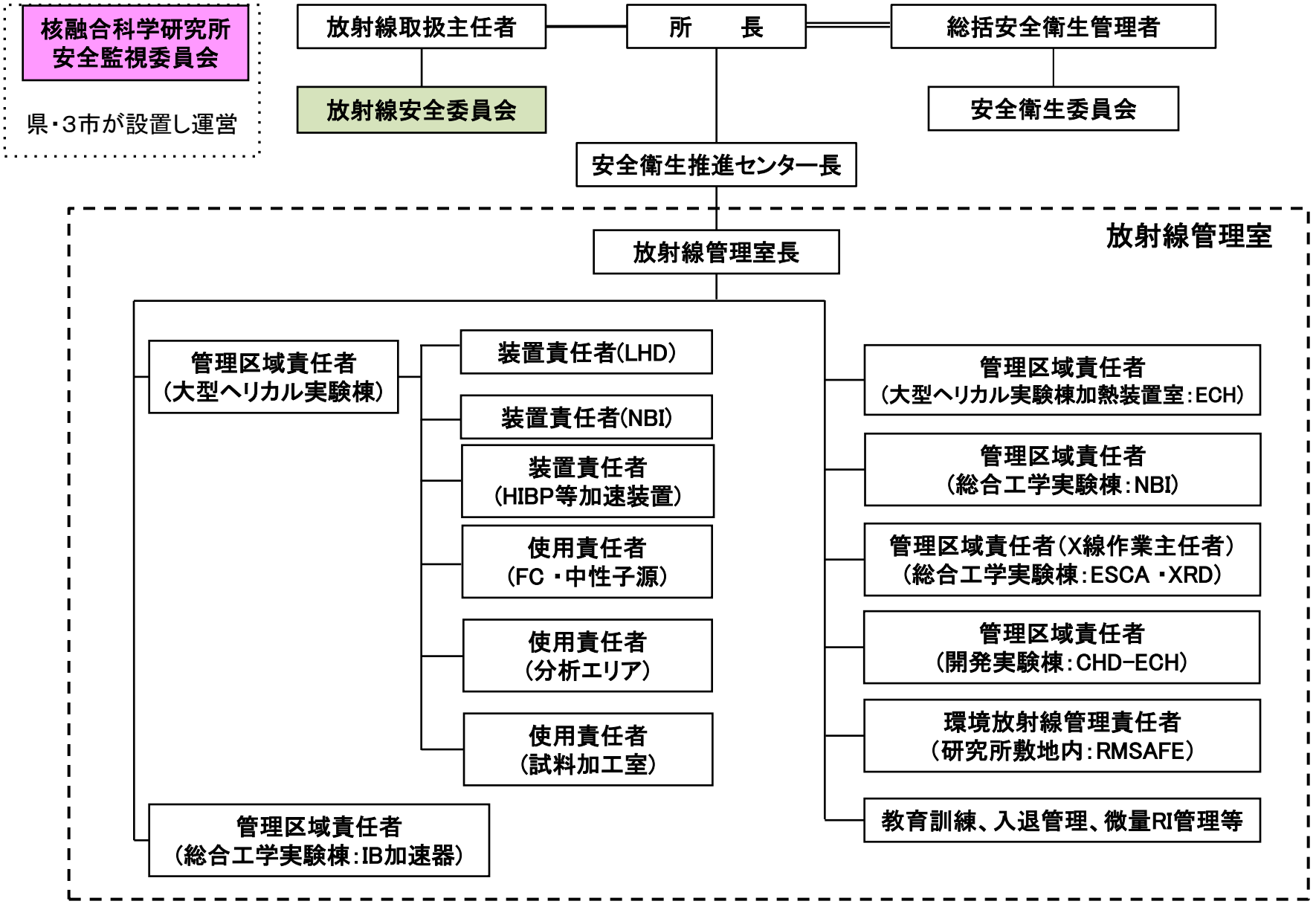
➢ 管理区域で発生します排水に含まれるトリチウム濃度は、研究所管理値（0．6 Bq/cm^3[3月平均値]）にしたがって監視を継続しています。

これらの基本方針については、研究所が設置していた第三者委員会である核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第25回）及び地元自治体（岐阜県、土岐市、多治見市、瑞浪市）が設置する核融合科学研究所安全監視委員会（第13回）において、ご了承いただきました。

※1　多重イオンビーム施設としての放射線発生装置の導入については、安全評価委員会の機能を移した外部委員を含む放射線安全委員会（第13回）において、ご審議・ご了承いただきました。

※2　トリチウム除去装置の放射線管理のための運用停止につきましては、2025年度の下石町環境保全対策協議会(7/30)、土岐市連合自治会役員会(8/4)、多治見市区長会総務会（8/8）、多治見市区長会（8/23）において説明し、ご理解いただいた上で、2025年11月12日に開催された安全監視委員会（第15回）にてご了承いただきました。

放射線安全管理組織


核融合科学研究所
安全監視委員会
県・3市が設置し運営
放射線取扱主任者
所　　長
総括安全衛生管理者
放射線安全委員会
安全衛生委員会
安全衛生推進センター長
放射線管理室
放射線管理室長
管理区域責任者
（大型ヘリカル実験棟）
装置責任者(LHD)
装置責任者(NBI)
装置責任者
（HIBP等加速装置）
使用責任者
（FC・中性子源）
使用責任者
（分析エリア）
使用責任者
（試料加工室）
管理区域責任者
（総合工学実験棟：IB加速器）
管理区域責任者
（大型ヘリカル実験棟加熱装置室：ECH）
管理区域責任者
（総合工学実験棟：NBI）
管理区域責任者（X線作業主任者）
（総合工学実験棟：ESCA・XRD）
管理区域責任者
（開発実験棟：CHD-ECH）
環境放射線管理責任者
（研究所敷地内：RMSAFE）
教育訓練、入退管理、微量RI管理等

参考資料

ご参考

核融合科学研究所　(NIFS: National Institute for Fusion Science)

- 平成元年5月 「**核融合プラズマの学理とその応用の研究**」の推進のため、**大学共同利用機関**として設置
- **超高温プラズマ実験装置**やスパコン、工学研究施設等を共同利用に供し、世界をリードする学術共同研究を推進
- 平成16年度に法人化（**大学共同利用機関法人 自然科学研究機構**）
- 令和7年6月内閣府発出の「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」において「**イノベーション拠点化**」「人材育成システム」「アウトリーチ」の中核として指名
- 令和7年12月25日　LHD実験を完遂、ポストLHD計画へ

■ **予算規模**（令和8年度）　70億円
（令和7年度補正予算 113億円の支援）

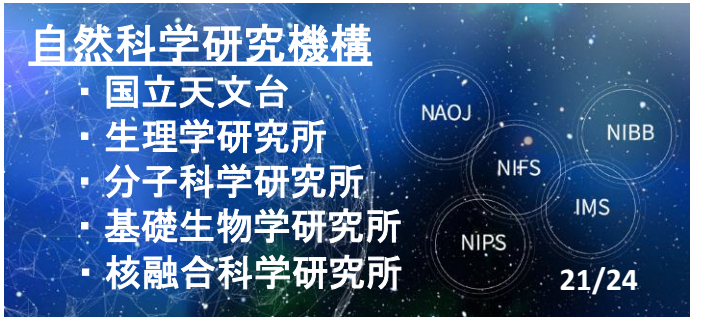
■ **職員数**　計　314名　（令和8年9月1日現在）

所長	1名	
研究系職員	150名	（研究教育職員106名、特任教員8名、研究員19名、クロアポ17名）
技術系職員	42名	（技術職員41名、特任専門員1名）
事務系職員	49名	（事務職員42名、特任専門員7名）
その他職員	72名	（URA職員2名、非常勤職員70名）

職員に加えて　大学院生 59名、派遣・運転員等 33名


研究所入り口正面


大型ヘリカル実験棟

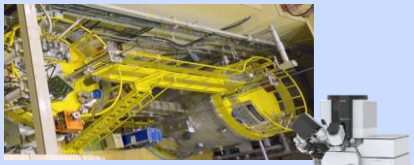


国際的なイノベーション拠点形成に向けたグランドプラン

グランドプラン： フュージョンサイエンスヒルズ構想

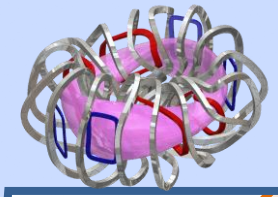
国が定めた「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」の拠点に指名

総合工学実験棟 ※
- 先進炉材料研究開発
- 周辺プラズマ・PWI研究
- 負イオン源中性粒子ビーム開発
- 多価イオン実験



フュージョン・ナノ・プラットフォーム

大型ヘリカル実験棟
- 磁場閉じ込め高温プラズマ実験（LHD→CHD-U）



ベンチャーラボ Phase-II
- フュージョン・ナノ・プラットフォーム
- 材料分析機器 等の拡充

超伝導マグネット研究棟
- 超伝導・低温技術研究開発



計測実験棟 ※
- スタートアップ研究グループ

開発実験棟 ※
- 計測器開発プラットフォーム



シミュレーション科学実験棟
- スパコン



フュージョンサイエンス国際データセンター

国際フュージョンエネルギー連携センター

コンベンションセンター

レジデンス

※ ベンチャーラボ Phase-I では既設実験棟等の改修により整備

核融合科学研究所の中期ビジョン

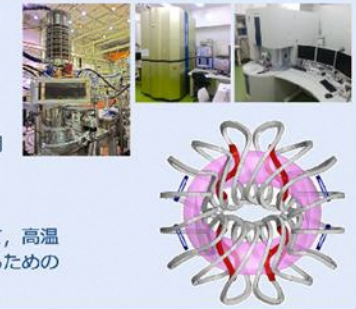
核融合工学実験棟

- **新・フュージョン・ナノ・プラットフォーム**
  - プラズマ・材料相互作用に関する共同研究拠点として，ナノ加工からナノ構造解析まで一連の材料分析等を高分解能かつ高速で実施できる研究施設
- **炉内材料・システム研究**
  - 高温・高熱流に耐える材料や機能性材料，液体ブランケットシステムの研究施設
- **イオン源・中性粒子ビーム研究開発**
  - 高効率なプラズマ加熱・電流駆動に必要な「中性粒子ビーム入射装置」開発のための，負イオン源や光中性化セルの研究施設



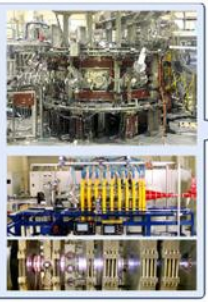
大型ヘリカル実験棟

- **先進炉材料研究開発設備**
  - 複数の加速器を用いて核融合炉の中性子照射環境を模擬する研究施設
- **大電力電子サイクロトロン波発生・伝送システム**
  - 高温プラズマを加熱する電子サイクロトロン波の発生試験と多様な利用
- **管理区域内フュージョン・ナノ・プラットフォーム**
- **磁場閉じ込め高温プラズマ実験装置（CHD-U／計画中）**
  - 高い加熱パワー密度と高精度の計測器群，柔軟な磁場配位制御によって，高温プラズマの振る舞いを支配する「ミクロ集団現象」の理解を深化させるための磁場閉じ込めプラズマ実験装置



開発実験棟

- **磁場閉じ込め高温プラズマ実験装置（CHD）**
  - コンパクトで機動性が高い磁場閉じ込めプラズマ実験装置
- **直線プラズマ装置によるプラズマ・PWI研究**
  - プラズマの基礎研究と核融合炉周辺プラズマ・ダイバータ・PWI研究のための直線プラズマ装置
- **多価イオン実験装置**
  - 重元素の多価イオンの発光に関する基礎データを高精度で取得する電子ビームイオン捕捉装置





超伝導マグネット研究棟

- **超伝導・低温技術研究開発**
  - 大電流・可変温度・高磁場，あらゆるスケールに適応する超伝導・低温システムの統合型試験施設



産学連携ラボ
- フュージョン・エネルギー産学連携研究室を設置し，産業界の受入れ体制を整備

LHD計測データ
- LHDにおける28年間のプラズマ実験で得られた全計測データを公開

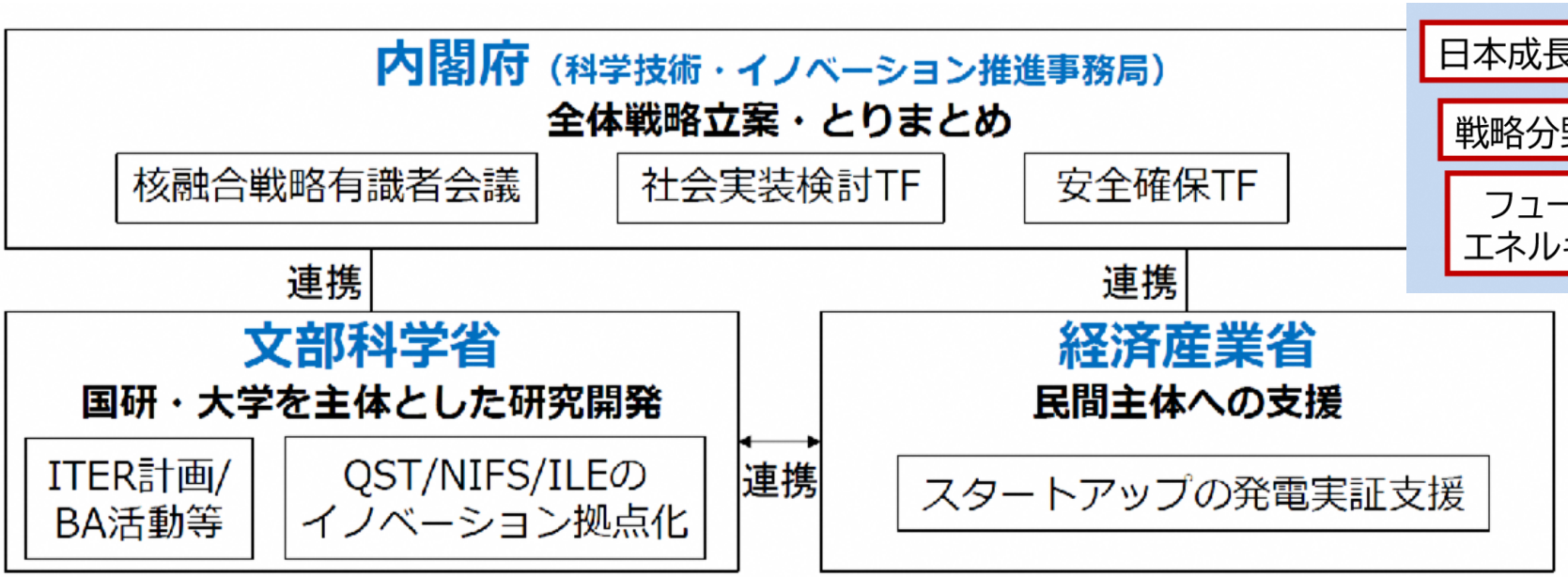
プラズマシミュレータ『双星』
- 量子科学技術研究開発機構と共同で導入した理論性能 40.4 PFLOPS のスーパーコンピュータ



2025年度（令和7年度）	2026年度（令和8年度）	2027年度（令和9年度）	2028年度（令和10年度）	2029年度（令和11年度）	2030年度（令和12年度）	2031年度（令和13年度）	2032年度（令和14年度）	2033年度（令和15年度）	2034年度（令和16年度）	2035年度（令和17年度）

- 学術研究基盤 LHD計画
- 学術研究基盤事業『超高温プラズマの「ミクロ集団現象」を中核とした核融合科学の学術研究基盤計画』
  - 建設／準備 → CHD-U
- 再整備／準備 → CHD
- 計測インフォマティクス（LHD，CHD，CHD-U，シミュレーション，所外装置間連携）
- プラズマシミュレータ「双星」 → プラズマシミュレータ
- フュージョンエネルギー・イノベーション戦略 イノベーション拠点化に向けた整備
- 工学研究プラットフォーム
  超伝導技術の評価装置，先進炉材料研究開発設備，負イオン源NBIテストスタンド，PWI研究開発装置（ナノプラットフォーム，直線プラズマ装置），…
- 共同研究
- 人材育成，アウトリーチ（総研大，連携大学院，原型炉実現に向けた基盤整備事業）

フュージョンエネルギーに関する政府の推進体制のイメージ



【2030年代発電実証に向けた主な役割分担のイメージ】

- **内閣府：**社会実装検討TFにおいて、発電実証の定義や2030年代の発電実証に向けたマイルストーンの考え方等を整理（例 いつまでに、どの技術課題を、どの水準で）
- **文科省：**ITER計画/BA活動等を通じた研究開発、発電実証を目指すスタートアップ単体では対応が困難な共通的な技術課題の解決に向けたイノベーション拠点化
- **経産省：**発電実証を目指すスタートアップ等の技術開発を支援。社会実装検討TFの検討結果を踏まえ、事業者の提案に基づき具体的なマイルストーンを設定

出典）
第4回社会実装検討タスクフォース　令和7年12月12日 「資料 1-2」 より抜粋
内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局