



資料4

2025(令和7)年5月7日

第14回 核融合科学研究所安全監視委員会

The background of the slide is a photograph of the interior of the Large Helical Device (LHD) tokamak. It shows the complex, curved, and riveted metal structure of the vacuum chamber, which is illuminated with a blue light. A semi-transparent blue rectangular box is overlaid in the center of the image, containing the title text.

LHD実験放射線管理年報

(2024年4月1日～2025年3月31日)(案)

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

1/11

第25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ています。第25サイクルは年度を跨いで2024年の3月13日から6月20日に実施しました。

超高温プラズマを安定的に生成できるLHDを学際的な研究基盤として活用し、核融合に限らずに広く宇宙・天体プラズマにも共通する様々な複雑現象の原理に迫る共同研究を国際的・学際的に実施しています。

なお、現在LHDで行っている実験は、通常の水素(軽水素)等を用いるため、新たな中性子やトリチウムの発生はありません。

年	2024											
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
装置の 運転状態	整備作業							整備作業				
		LHD真空容器真空引き										
		冷却	定常冷却				昇温					
			プラズマ実験									

- ◆ LHD真空容器真空引き: 2024年2月1日～7月23日
- ◆ コイル冷却: 2月14日～7月12日
- ◆ プラズマ実験 : 3月13日～6月20日

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

放射線安全委員会

所 長

総括安全衛生管理者

安全衛生委員会

安全衛生推進センター長

放射線管理室長

放射線管理室

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)

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)

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

研究所の放射線等の管理基準値は下記のとおりになっています

○敷地境界線量

- $50 \mu\text{Sv/年}$ (法令値の20分の1)

○排気

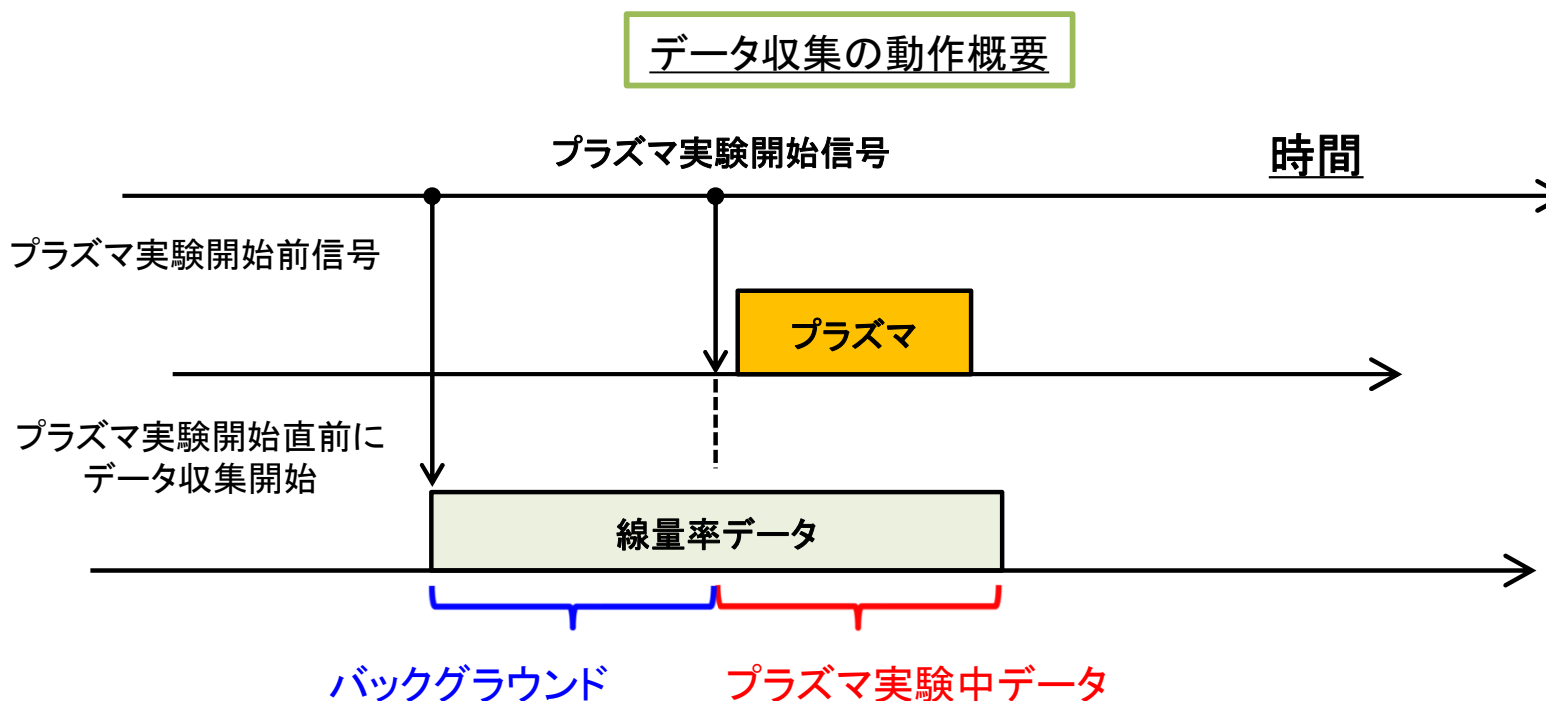
- トリチウム放出量 3.7 GBq/年
- トリチウム濃度(3月平均値) $2 \times 10^{-4} \text{ Bq/cm}^3$ (法令値の25分の1)

○排水

- トリチウム濃度(3月平均値) 0.6 Bq/cm^3 (法令値の100分の1)

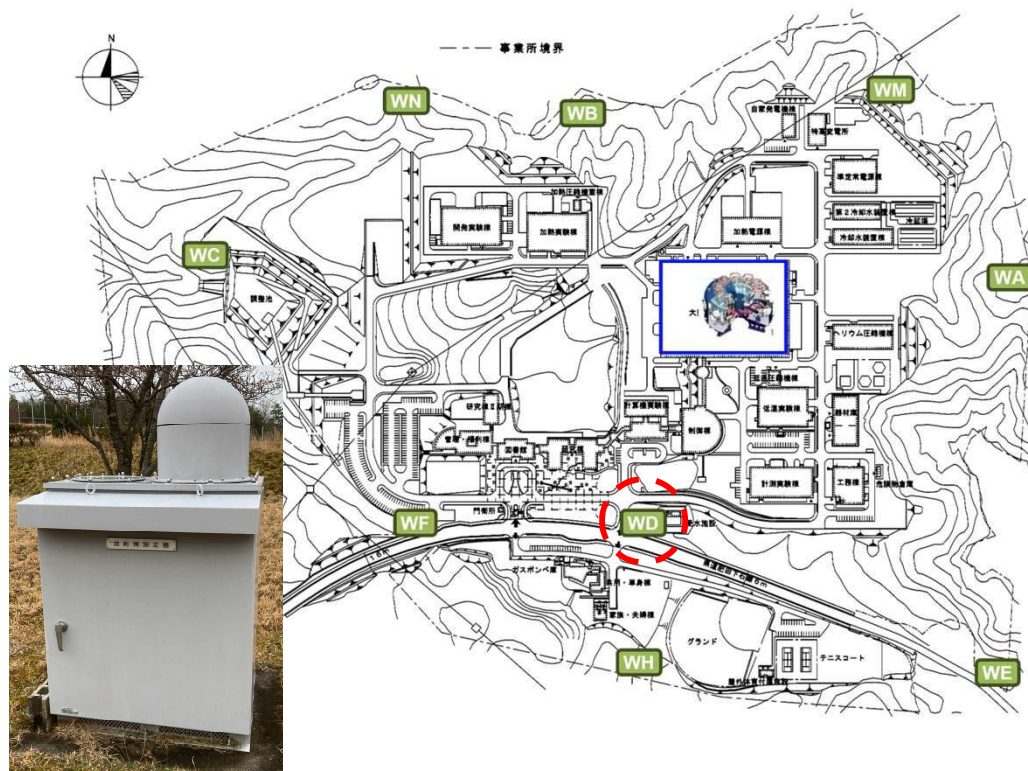
※ 1 GBq (ギガベクレル) = 10 億 Bq (ベクレル)

軽水素実験のため新たな中性子は発生しませんが、確認のため実施しました。安全監視委員会での議論に基づき、LHDプラズマ実験に同期してRMSAFEのデータを取得しました。

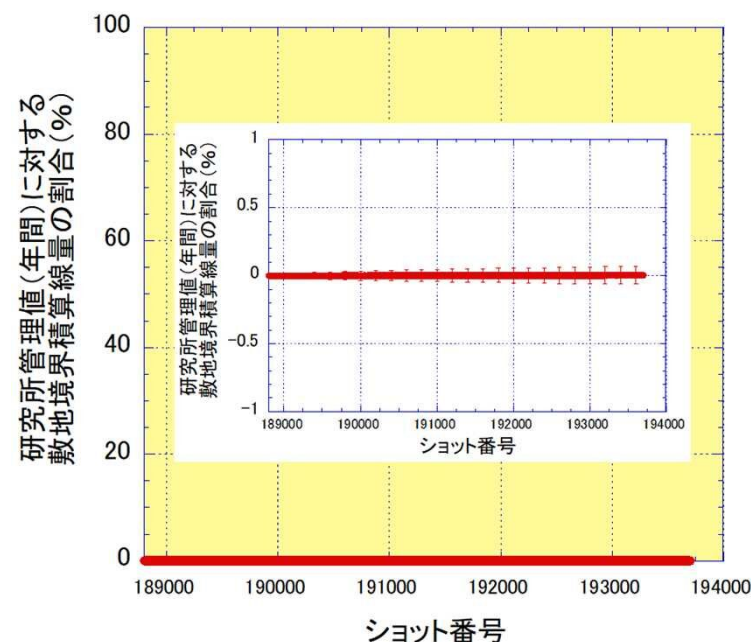


- バックグラウンドのデータをLHDプラズマ実験開始前に取得しました。
バックグラウンド線量率を評価し、プラズマ実験中のデータから差し引いています。

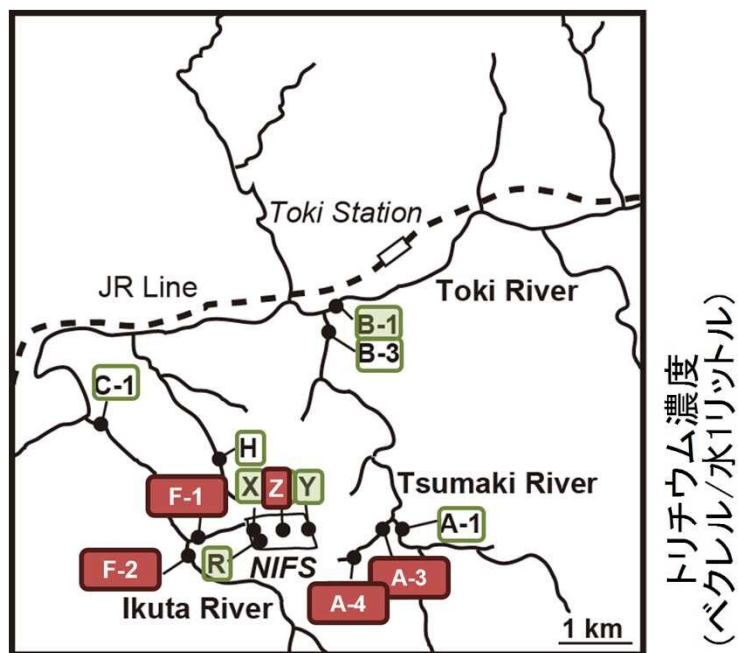
第25サイクルLHDプラズマ実験(2024年度)における敷地境界線量 (ガンマ(エックス)線の合計)



モニタリングポスト外観

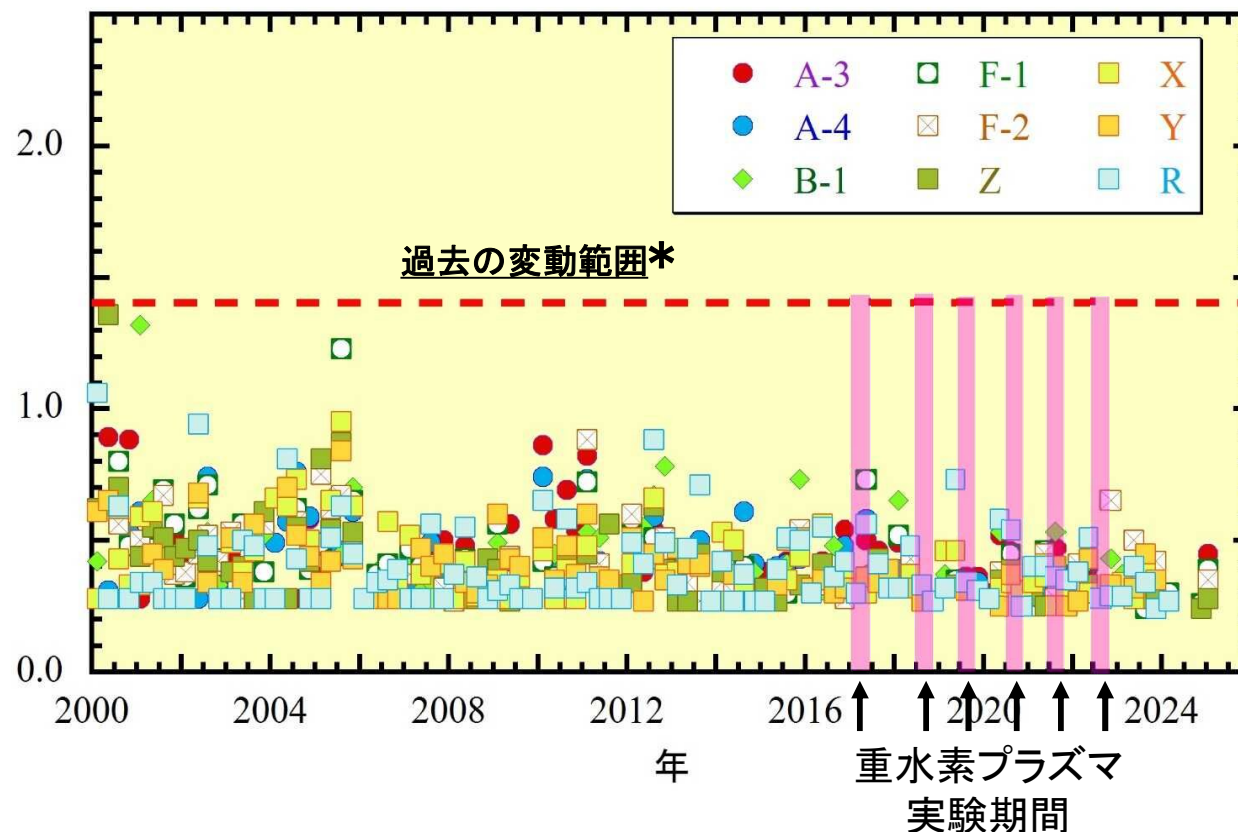


2024年度中のLHDプラズマ実験に起因した敷地境界線量に対する影響: 管理値
に対して $0.00 \pm 0.07 \%$



測定 ポイント	名称	測定 ポイント	名称
A-3	妻木川(窯の洞川)	R	雨水
A-4	妻木川(窯の洞川)	X	調整池
B-1	土岐川	Y	水道水
F-1	生田川	Z	滝壺跡
F-2	生田川		

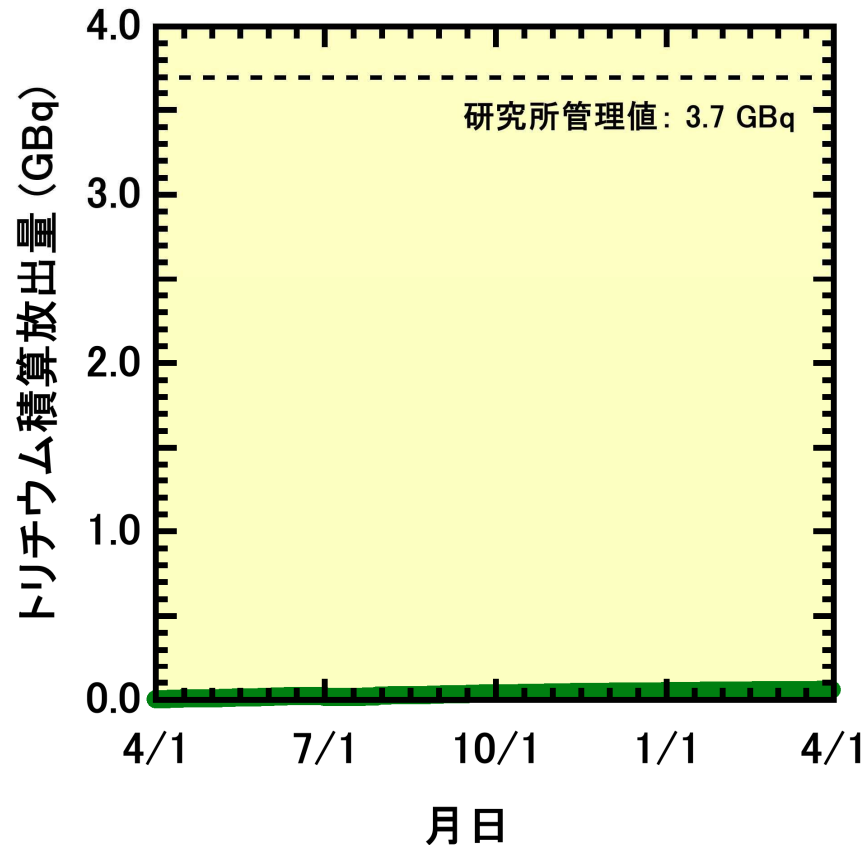
赤字は監視委員会（第13回）の議論に基づき
2024年度に採取を行った5か所



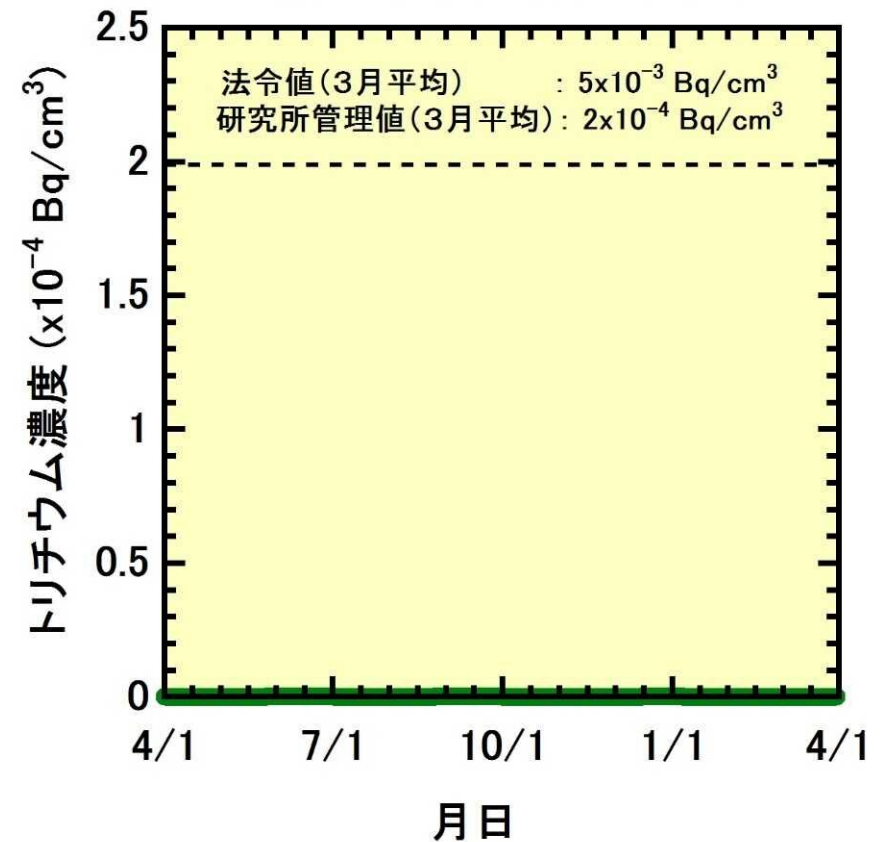
重水素実験開始以降の環境水中トリチウム濃度は、過去の変動範囲内でした。

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

排気塔からのトリチウム積算放出量
(2024年4月～2025年3月)



排気塔からの排気中トリチウム濃度
(2024年4月～2025年3月)



排気塔から放出されたガス中のトリチウム濃度は、最大でも研究所管理値の0.2%でした。

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、保留してきています。



排気ガス処理システム

- 回収等したトリチウム含有水について、2024年度は1,075リットルを8月6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。
- 現在の保留量は、3月31日時点で約1,630リットル（うち、機器の運転に必要な水として約1,000リットル）を保留しています。

表 4-3. 1 大型ヘリカル実験棟空調ドレン水等の排水状況と β 線及び γ 線測定値 (3月平均)

期間	排水量 (m^3)	β 線測定	γ 線測定
		液体シンチレーション 計数装置 (Bq/cm^3)	オートウェル ガンマシステム (cpm) *
2024年4月～2024年6月	18	0.0031	ND
2024年7月～2024年9月	54	0.0090	ND
2024年10月～2024年12月	34	0.0070	ND
2025年1月～2025年3月	10	0.0096	ND
検出下限値		0.0017～ 0.0040	～12

研究所管理値:
トリチウム濃度(3月平均値)
 $0.6 \text{ Bq}/\text{cm}^3$

* cpm : 1分あたりの放射線計測回数



貯留槽



排水モニタ



液体シンチレーション計数装置



オートウェルガンマシステム

表4-5. 1 LHD実験における放射線監視結果のまとめ

監視項目	研究所管理値	監視結果 (研究所管理値に対する割合)
敷地境界線量	$50 \mu\text{Sv}$	$0.00 \pm 0.02 \mu\text{Sv}$ ($0.00 \pm 0.07\%$)
排気塔からのトリチウム放出量	3.7GBq	0.06GBq (1.6%)
排気中トリチウム濃度 (3月平均)	$2 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$	$0.005 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$ (0.2%) *
排水中トリチウム濃度 (3月平均)	0.6Bq/cm^3	0.0096Bq/cm^3 (1.6%) **

*最大値 (2024年7月～2024年9月)

**最大値 (2025年1月～2025年3月)

注: 3月平均(4月1日、7月1日、10月1日及び1月1日を始期とする各3月間についての平均)は、放射線を放出する同位元素の数量等を定める件(平成12年科学技術庁告示第5号)第14条第3項の規定による。

監視結果はいずれも研究所管理値を大きく下回る値でした。