第16回　核融合科学研究所安全監視委員会　議事録

1　日　時：令和8年10月16日（金）　午後2時00分～午後3時40分

2　場　所：核融合科学研究所　シミュレーション科学研究棟1階　会議室
及びWEB会議

3　出席者：委員
井口哲夫、奥野健二、柿沼志津子、田邉哲朗、東瀬朗、平山英夫、
福井克彦、成瀬篤、塚本寧

事務局
岐阜県　田口博史、野原勝樹、奈良尾紀美子、淺倉智貴
多治見市　大嶋幸生、井上香菜子
瑞浪市　工藤雄一、長谷川春花
土岐市　熊崎直美、中垣博之、井本由然、最能峻介

研究所
山田弘司、長壁正樹、坂本隆一、高畑一也、磯部光孝、田中将裕、
佐瀬卓也、林浩、飯野美智子、漆原里奈、松原智久、近藤孝彦

傍聴者　3名

4　議　事：(1)放射性物質の測定結果の比較検証について
(2)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
(3)今後の委員会のあり方について

事務局

定刻となりましたので、ただいまから第16回核融合科学研究所安全監視委員会を開催します。本日の進行役を務めます岐阜県環境エネルギー生活部環境管理課の野原と申します。

委員会に先立ちまして、取材されています報道機関の方にお願いします。本日の会議は、終了まで公開で行うこととしていますが、カメラ撮影は冒頭の挨拶までとしたいので、よろしくお願いします。

さて、この10月1日から、3名の地元委員が変わられました。多治見市区長会長は原様から福井様に、瑞浪市連合自治会長は須藤様から成瀬様に、土岐市連合自治会長は可知井様から塚本様に変わられ、新たに委員として就任されました。それでは、変わられた3名の委員から簡単に御挨拶を頂戴し

	たいと思います。まずは、福井委員からお願いします。
福井委員	福井です。本日お伺いし、パンフレット等見させていただき、大変素晴らしいことをしている場所だと思いますので、安全安心を守りながら最先端の研究をしていただきたいと思っています。よろしくお願いします。
事務局	次に、成瀬委員お願いします。
成瀬委員	成瀬です。住民という立場から発言させていただきます。よろしくお願いします。
事務局	最後に、塚本委員お願いします。
塚本委員	塚本です。今後、日本のためにも有意義であるものと確信して参加します。よろしくお願いします。
事務局	続きまして、委員会の設置者である県及び土岐市、多治見市、瑞浪市の三市を代表し、岐阜県環境エネルギー生活部長の田口から御挨拶申し上げます。
岐阜県環境エネルギー生活部長	本日は大変お忙しい中、安全監視委員会に御出席賜り、誠にありがとうございます。 また、新たに委員に御就任いただきました皆様におかれましては、就任に御快諾いただき、ありがとうございます。 本委員会は、平成 26 年度の設置以来、委員の皆様の御協力のもと、研究所周辺の環境保全と住民の皆様の安全・安心の確保に努めてまいりました。重水素実験の開始前から実験期間中、さらには実験終了後に至るまで、環境モニタリング結果の確認や研究所の安全管理体制の検証などを通じて、その役割をこれまで果たしてまいりました。 本日の委員会では、環境モニタリング結果等の確認に加え、今後の委員会のあり方について御審議いただきたいと思います。これまでの委員会活動の総括と今後の方向性を考えるうえで、大変重要な節目になるものと考えておりますので、皆様方におかれましては、専門的な立場から、あるいは地域を代表する立場から、忌憚のない御意見を賜りますようお願い申し上げまして開催の挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いします。
事務局	ここで報道機関の方にお願いします。冒頭でもお知らせしましたとおり、以降のカメラ撮影は御遠慮いただきますよう、よろしくお願いします。 では、議事に入ります前に、御報告します。会議運営要領に基づき、本会議は公開で行われます。会議の傍聴希望者は、3 人です。また、委員会での

発言希望者を募集しましたが、希望者はありませんでした。

次に、会議の成立について御報告します。本会議が有効に成立するためには、設置規約第8条第2項の規定により、委員の半数以上の出席が必要とされています。本日、御出席の委員は、会場参加が現在5名ですが、1名奥野委員が遅れて参加の予定です。WEB参加3名の現在合計8名で、全委員9名の半数を超えていますので、本会議が有効に成立していることを御報告します。

次に、資料の確認をします。本委員会資料は、次第、資料1から資料3、参考資料1から5、出席者名簿及び座席表となっています。不備等がありましたら挙手、WEBでの出席委員においては御発言にてお知らせください。

それでは、設置規約に基づき、ここからの進行を井口委員長にお願いします。

井口委員長　この委員会では、これまで核融合科学研究所周辺の環境保全と住民の皆様の安全・安心の確保の観点から重水素実験に伴う放射線やトリチウムの監視結果を中心に審議を重ねてきました。

研究所では、大型ヘリカル装置（LHD）の実験を終了し、トリチウム含有水の搬出等が終わり、節目を迎えていると思っています。

科学的な知見や市民の皆様の視点の両方の観点から十分な意見交換ができるよう御協力願います。

それでは、次第の議題1「放射性物質の測定結果の比較検証について」事務局から、説明をお願いします。

事務局　資料1を御覧ください。当委員会では、過去に実施された大型ヘリカル装置（LHD）における重水素実験により発生し、重水素実験終了後も研究所内に残存しているトリチウムが、環境水中（研究所周辺河川水等）に排出されていないことを確認するため、測定を実施し、研究所が実施するモニタリング結果と比較・検証を行っています。今回、皆様に御確認いただくのは、3つの測定結果になります。1つ目は最後のLHD実験となりました第26サイクルの実施前である昨年7月23日の測定結果、2つ目は実験中の11月19日の測定結果、3つ目は、LHD実験終了後トリチウム除去装置を停止し、そこで回収したトリチウム含有水を搬出した後の今年5月20日の測定結果になります。

スライド2を御覧ください。採水場所を示した図になります。採水地点に変更はありません。赤い丸で示した5地点が採水地点になります。生田川で

2 地点、妻木川で 2 地点、研究所内の滝壺跡の 1 地点の合計 5 地点で実施しています。

スライド 3～スライド 5 を御覧ください。それぞれ昨年 7 月、11 月、今年の 5 月の測定結果を示しています。下の表は測定方法を示していますが、例年と変更ありません。委員会では電解濃縮法、研究所では蒸留法を用いて実施しています。いずれも文部科学省放射能測定法シリーズ「トリチウム分析法」に則して実施したものになりますが、測定手法の違いにより検出下限値に差が生じています。

スライド 6 を御覧ください。先ほどの表をグラフ化したものになります。点から上下に伸びている線は測定誤差の範囲を、白抜きは検出下限未満を示しています。また、第 5 回委員会で設定しましたトリチウムの平常の変動幅の上限である 1.4Bq/L を緑線で示しました。また、グラフの 0.3Bq/L あたりに示している線は、右の凡例にあるように、重水素実験開始前の第 1 回から 4 回までの委員会及び研究所のそれぞれの測定結果の平均値を示しています。委員会と研究所の測定結果に有意差は認められず、いずれの結果も平常の変動幅の範囲に収まっていました。

最後に、スライド 7 を御覧ください。今回の結果のまとめです。トリチウムについて昨年 7 月 23 日、11 月 19 日及び今年 5 月 20 日に行った測定結果は、いずれも、平常の変動幅の上限（1.4Bq/L）を超える値は認められませんでした。

以上で、資料 1 の説明を終わります。御審議の程よろしくお願いします。

井口委員長　それでは、ただいまの説明について、御意見等はありませんか。

井口委員長　特に、御発言も無いようですので、今回の結果から研究所に残存するトリチウムによる周辺環境への影響は認められなかったと結論づけたいと思います。御異存ありませんか。

井口委員長　御異議なしとして、次の議題に移ります。

議題 2「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」研究所から説明をお願いします。

研究所　まずは、研究所の現状を説明します。

（スライド 21）

研究所は、大学共同利用機関として主に大学と共同研究を進めるため、実験装置やスーパーコンピュータ等を共同利用しています。これに加えて、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」に対する取組みも行っています。特にイノベーション拠点化として核融合科学研究所が役割を担っています。また、所内の 400 名程度のスタッフに加えて、所外の研究者約 2,000 名が研究を進めている組織になります。

（スライド 22）

フュージョンサイエンスヒルズ構想というグランドプランを掲げて、国際的なイノベーション拠点として充実を図っています。大型ヘリカル装置の実験は昨年 12 月 25 日に終了しましたが、フュージョンエネルギー実現に向け、さらに強力なものとしていきます。

（スライド 23）

LHD に続いて、LHD よりも小さいものの、機能としては優れた装置である CHD や CHD-U を設置していきます。CHD については旧来のものを再利用し、今年度中に再稼働させ、CHD-U については 5 年程度で実験を開始したいと考えています。また、イノベーション拠点化に向けた整備として、新しい加速装置などを整備していきます。共同研究については、大学との共同研究に加え、民間との共同研究が割合を占めていくことになります。人材育成・アウトリーチについても国の戦略の中で示されているので、役割を果たしたいと考えております。

それでは、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御報告します。まず、昨年度の監視結果について御報告します。

（スライド 3）

監視結果ではありませんが、昨年度に LHD のプラズマ実験が完遂しました。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。これまでの皆様の御協力と御支援の賜物です。ここに厚く御礼申し上げます。

（スライド 4）

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。

（スライド5）

昨年度のプラズマ実験による周辺環境に対する影響について、左の図は、RMSAFEによる環境放射線モニタリング結果です。中性子の発生はありませんので、観測されるのはガンマ線、X線になります。結果として周辺環境に影響はありませんでした。右の図は、環境水中のトリチウム濃度の観測結果です。昨年度の環境水中トリチウム濃度も、過去の変動範囲内でした。

（スライド6）

昨年度の排気塔の監視結果です。左の図は、排気塔からのトリチウム積算放出量を示しています。年間放出量管理値3.7GBqに比べ、十分低い値で管理されました。右の図は、排気塔からの排気中トリチウム濃度で、法令値（3月平均）$5x10^{-3}Bq/cm^3$よりも厳しい研究所管理値（3月平均）$2x10^{-4}Bq/cm^3$で管理していますが、これよりも十分低い値となっています。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0.1%でした。

（スライド7）

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報告します。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御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。

（スライド8）

LHDが設置された本体室・本体室地下の空間線量率については、0.08～0.13μSv/hとなっており、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（0.04～0.12μSv/h）と同レベルとなっています。以上が、昨年度の放射線の管理に関する報告になりま

す。

（スライド 11）

今後の計画について、イノベーション拠点化に向けた研究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。表中の先進炉材料研究開発設備の基盤として加速装置の導入を考えています。

（スライド 12）

RI 規制法に基づき規制庁に 2 件の変更承認申請をしました。1 つ目が大型ヘリカル実験棟本体室に加速装置を導入するため、2 つ目が総合工学実験棟に既に設置されているファン・デ・グラーフ型加速装置を改造するためのものです。

（スライド 14）

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。

（スライド 15）

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、又は材料中に生成される水素イオン、②プラズマから飛来、又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しています。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します。今年度は、②ヘリウム用ビームライン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。 （スライド 17） ファン・デ・グラーフ型加速装置（イオンビーム解析装置）への新規チャンバーの増設について、総合工学実験棟には既存のチャンバーがあり、新たに 2 つの新規チャンバーを導入することを考えています。ただし、加速装置は 1 つしかないので、4 つのうちどれかを選択して使うことになります。そのうち、新規チャンバー1 は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こと、新規チャンバー2 は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設置します。 （スライド 18） 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、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 の管理区域については、HIBP 加速装置及び多重イオンビーム照射施設の管理区域として、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については、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、昨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。排気塔における監視については、トリチウムの監視を研究所管理値（$2x10^{-4}Bq/cm^3$（3 月平均値））に基づき、引き続き行っています。敷地境界線量については、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。排水管理については、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（$0.6Bq/cm^3$(3 月平均値)）にしたがって監視を継続しています。 （スライド 19） 放射線安全管理組織について、今後加速装置が増えるため、「HIBP 加速装置」が「HIBP 等加速装置」の表現に変わっています。
井口委員長	それでは、ただいまの説明について、御意見等はありませんか。
井口委員長	（スライド 7）残留する 1.9GBq のトリチウムは、固定化されているという理解でよいですか。
研究所	固定化されている状態です。今後、放射性崩壊によって減っていくと考えられます。

井口委員長	固定化されているのであれば、外部へのトリチウムの漏洩は考えにくいと判断してよいと思います。 （スライド 8）空間線量率で確認していますが、核種は調べていますか。また、今後どのように減っていくと考えていますか。
研究所	研究の対象として核種は部分的に調べていますが、管理としては、他の管理区域と同様に、空間線量率で進めていきたいと考えています。トリチウムと比較して半減期が長いので、時間は要すると思います。一方、コンクリートの建屋は天然の放射線の影響を受けるため、今回、同条件の重水素実験の影響を受けていない空間と比較し、重水素実験による効果は消失していると考えます。
奥野副委員長	天然のラドンによる影響を含め、全体の空間線量として測定されたのですか。
研究所	そのとおりです。
井口委員長	CHD や CHD-U は、放射線発生装置に該当しないのですか。
研究所	RI 規制法上の放射線発生装置は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プラズマ発生装置に限られるため、これに該当しません。
井口委員長	（スライド 18）モニタリング結果は、これまでどおりホームページで公開されますか。
研究所	継続して公開していくことを考えています。
福井委員	トリチウムはこれ以上増えないのに、排気塔における監視を続ける必要があるのですか。
研究所	トリチウムはバックグランドレベルまで落ちており、これより増えることはありませんが、RI 規制法の管理区域に設定されているため、監視する必要があります。
塚本委員	2030 年代の核融合発電の実証に向け、どれだけ進んでいますか。
研究所	まだ発電炉の方式等も決定していない状況ですが、研究所以外にもスタートアップ企業などが取り組まれています。
井口委員長	他に、御発言も無いようですので、これまでの議論を取りまとめますと、研究所から示された令和 7 年度の測定結果を見るに、プラズマ実験に起因するような放射線の増加というのは観測されておらず、研究所管理値も十分に下回る値となっています。本体室・本体室地下の空間線量率につ

いても十分に低いと考えてよいと思います。

また、トリチウム含有水も搬出し、研究所内には流動性のトリチウムはないとのことです。残存するトリチウムの管理については現行の法令に則って監視が継続されるとのことです。仮に施設の開放や撤去する時には作業に応じた適切な管理をお願いしたいと思います。

新たな加速装置の導入や既存装置の改修については、現行の法令に従って使用状況に応じた放射線の遮蔽や周辺への影響を十分に評価して、周辺住民の方へわかりやすく情報提供してください。

それでは、次の議題に移ります。議題3「今後の委員会のあり方について」事務局から説明をお願いします。

事務局

資料3を御覧ください。今後の委員会のあり方について御説明します。

スライド2を御覧ください。本委員会の設置背景を改めて御説明します。本委員会は、研究所が作成した「大型ヘリカル装置における重水素実験計画」をきっかけに、平成25年3月28日に研究所、三市及び県の５者で「核融合科学研究所周辺環境の保全等に関する協定書」及び「核融合科学研究所周辺環境の保全等に関する覚書」を締結しました。本協定及び本覚書に基づき、研究所は、周辺環境の保全に必要な監視・測定体制を整備して環境放射線等の継続的な監視・測定を実施し、三市及び県は、研究所周辺における環境保全及び住民の安全確保に関し調査審議のため、核融合科学研究所安全監視委員会設置条例及び共同設置規約を制定し、本委員会が立ち上がりました。本委員会で調査審議する事項としては、条例第２条において次の4つが定められております。1つ目は、研究所の周辺における環境の保全に必要な監視及び測定に関すること、2つ目は、研究所における災害及び事故の防止に関すること、3つ目は、研究所又はその周辺において発生した大規模災害又は事故への研究所による対応の状況に関すること、最後は、そのほか、研究所の周辺における環境の保全及び住民の安全の確保に関し、委員会が必要と認めることです。

スライド3を御覧ください。委員会で実際行ってきました主な活動をまとめています。委員会では、研究所が行う重水素実験により発生するトリチウムと中性子を懸念し、本委員会でモニタリングを実施し、先ほどまでの審議を踏まえこれまでに影響は生じなかったと判断してきました。

スライド4を御覧ください。今回、審議いただきたいのは、今回の審議をもって、平成29年3月～令和4年12月に実施された重水素実験に対し、

	研究所周辺における環境保全及び住民の安全確保が確認されたとしてよいか、委員会設置の契機となった重水素実験に関して調査審議を尽くしたとして、委員会を廃止することに問題はないか、の2点になります。 以上で、資料3の説明を終わります。御審議の程よろしくお願いします。
井口委員長	それでは、ただいまの事務局からの説明について、1点目の審議事項に御意見等はありませんか。
奥野副委員長	専門的には、安全が確保されたとしてよいと思います。
福井委員	トリチウムがこれ以上増えることがなく、自然界に存在する程度であれば、安全が確認されているとしてよいと思います。
成瀬委員	これまでの説明で科学的には非常に低い数値だったとして納得できると思います。一方、放射線を扱うという漠然とした不安はあります。
塚本委員	個人としては納得できますが、万が一何か起きた場合におそれがないのか不安があります。
柿沼委員	実験時も環境が保たれたと実証したのは、これが日本で初めてだと思います。これから何か起きた時に反応が生じるのではないか不安を話されましたが、反応が起こる原料はここには置かない、核融合反応は起こらないことを住民の方に理解してもらう、丁寧に説明していく必要があると思います。 加速器が新たに設置されますが、国内に多く設置されている加速器と同様に定期的に放射線が出ていないか確認される状況になります。重水素実験を行っていた時とは大きく状況が変わっていると考えます。
井口委員長	核融合に限らず放射線への不安に対しては、丁寧な説明しかないと思います。住民の方が不安に思うことに対して、研究所は丁寧な説明や、安全管理が機能していることを見学してもらう必要があると思います。 それでは、重水素実験に対し、研究所周辺における環境保全及び住民の安全確保が確認されたとして御異議ありませんか。
井口委員長	御異議なしとします。 2点目の審議事項について、重水素実験に関しては役割を終えたとしてよいと考えます。他方、今後の研究所の活動に対し、住民の方が説明を受けて、専門家が確認する体制は必要ではないでしょうか。
福井委員	トリチウムに関してだけであれば役割は終えたと思いますが、今後の研究所の活動について、安全性を確認する場はあってよいと思います。
成瀬委員	調査審議事項には、重水素実験以外のことも記載されています。大規模災害への対応等の調査審議が担保できる必要があると考えます。

塚本委員	確実に問題ないとなるまでは委員会の廃止は難しいと思います。調査審議は継続してほしいです。
井口委員長	調査審議事項を精査して継承すべき事項を残すべきではないでしょうか。 研究所では、第三者から研究所に対し意見を述べる組織はありませんか。
研究所	（資料 2 スライド 19）放射性安全委員会では、外部の専門家の委員による安全性に関する議論がなされています。
井口委員長	研究所における既存の組織でできるのがあれば、それでよいと思います。 もしなければ、新たに設置する必要があるのではないでしょうか。
東瀬委員	研究所内の安全管理に関して、研究所が主体として外部有識者を入れた体制が担保されるか示されたたうえで、本委員会の役割をそちらの委員会に移行するという提案があるべき姿だと思います。
奥野副委員長	廃止するのは問題ないが、トリチウムのレベルの変動が確認された場合は、第三者を含んだ枠組みで精査していく仕組みを作る必要があるのではないかと考えます。
東瀬委員	この委員会を廃止するのに反対ありませんが、我々がやっていた役割を研究所の放射性安全委員会等の会議体に移行して、そこが長期的な監視や問題が起きた時の対応の責任を持つという説明は必要と思います。
井口委員長	それでは、議論をまとめますと、安全監視委員会としては、廃止の方向で検討いただきたいが、その時に今後の研究所の活動に対する専門的な第三者からの安全確認の体制の確保が必要と考えます。 県と三市においては、今日の議論を踏まえて検討してください。 これで本日の審議を終了します。進行を事務局にお返しします。
事務局	井口委員長には、議事を進行していただき、ありがとうございました。また、委員の皆様方には、熱心に御審議いただき誠にありがとうございました。 それでは、本日の議事録につきましては、事務局で近日中に取りまとめ、委員の皆様に確認いただきます。 本日は、お忙しい中、御出席いただきましてありがとうございました。これをもちまして、第 16 回核融合科学研究所安全監視委員会を終了します。