

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第23回）会議要旨

- 1 日時 令和5年1月27日（金）10：00から11：50まで
- 2 場所 核融合科学研究所 管理・福利棟4階 第1会議室及びオンライン会議
- 3 出席者

（委員）

片山委員長、五十嵐委員、植田委員、笹尾委員、玉樹委員、福和委員、藤委員、眞部委員、百島委員、森下委員、渡辺委員

（オブザーバー）

土岐市、多治見市、瑞浪市、岐阜県

（研究所）

吉田所長、居田研究総主幹、長壁実験統括主幹、榊原安全衛生推進部長、磯部教授、田中（将）准教授、佐瀬准教授、小淵放射線管理室長、野田管理部長、浅野総務企画課長、白髭施設・安全管理課長、新井総務企画課課長補佐、松原対外協力係長、細江対外協力係主任、市岡シニアアドバイザー

4 議事

（報告事項等）

- （1）大型ヘリカル装置（LHD）における第6年次の重水素実験実施結果の概要等について

（審議事項等）

- （1）大型ヘリカル装置における重水素実験終了後の安全管理体制等について

議事に先立ち、片山委員長から開会の挨拶の後、設置規則第7条に基づいて本委員会を公開とし、会議要旨作成のため本委員会の録画及び、議事に関する説明のための研究所関係者の陪席を認めたい旨発言があり、了承された。

続いて、吉田所長から、2013年度から国の大規模学術フロンティア促進事業のもと実施されてきたLHDプロジェクトについて、予定どおり2022年度に終了することになり、これに伴った重水素実験においても、2022年度の実験を最後に安全に終了することができたことの報告と地元関係者や本委員会に対して、お礼の挨拶があった。

5 議事要旨

（報告事項等）

- （1）大型ヘリカル装置（LHD）における第6年次の重水素実験実施結果の概要等について

長壁実験統括主幹から、資料2に基づいて、大型ヘリカル装置（LHD）における第6年次の重水素実験実施結果の概要等について、LHD重水素実験の目的、安全管理、実施体制、2022年度（第6年次の重水素実験）の実施結果、放射

線等の管理状況等及び南海トラフ地震臨時情報が発表された場合の対応に関する説明があった。説明に対する質疑応答の概要は以下のとおり。

- 今回の第6年次の重水素実験の実施結果について、放射線等の管理状況の報告を受けましたが、非常によくやられている印象であり、何事もなく実験を終えられて良かったとの発言があった。
- 南海トラフ地震臨時情報が発表された場合の対応策について、的確に作成されている。この社会情勢の中、地震に関する新しい施策が出てくるが、その都度、それに応じた方策を練っていただいておりますとの発言があった。また、現在、文部科学省を中心に、近隣にある屏風山の断層の調査も行われており、その結果が出てきたら、その対応策に反映していただければと考えている。あと、2月1日（水）から緊急地震速報が新しい仕組みに変わるので、実際に核融合研のLHDの装置に長周期で揺れるものがないと関係ないが、見直しがあることについての情報提供をさせていただくとの発言があった。
- 安全管理体制がきちっと有効に取られ、何事もなく、大きな成果を上げたことに対して評価できる。なお、プレス発表の件について、研究成果が核融合研究全体に対して、大きな貢献をしてきたかと思うが、資料2のP8/37に核融合発電の実現に向けたプラズマの学術研究を進めましたとの記載があるが、具体的にどういった成果があったのかを説明いただきたいとの質問があった。研究所から、最近、論文投稿の規定上の研究成果の公表は、論文掲載後にあげる必要があることから、最新のものを取り上げることが難しくなっていることが説明された。資料2での記事は、核融合の業界では、アルファチャネリングに関わる現象であり、核融合の反応により高エネルギーで発生したアルファ粒子を加熱するやり方、従来はプラズマとアルファ粒子が衝突してエネルギーを渡していくといったやり方が一般的であったが、プラズマの中に高エネルギーの波を発生させて、その波を介してプラズマを加熱する現象をLHDで観測できたという報告になる。また、米国のTAEテクノロジーズ社、この会社はプロトン（陽子）を使った核融合の研究を行う会社であるが、こちらと共同研究を開始して、軽水素とホウ素を使った核融合の研究を行い、アルファ粒子の計測ができてきて、断面積の評価を開始する形になっていることの説明があった。この説明に対して、委員から、今後も軽水素等による実験になっても、このような研究による成果を発揮し、公表して欲しいとの発言があった。
- 重水素実験について、きちんと対応いただいた結果だと思うが、無事に終了して良かったと思う。研究内容としても非常に良い結果を出され、研究体制についても、コロナ禍における遠隔実験の手法を外国も含め、共同実験として開拓されている。安全体制もしっかり行われ、国際的にも核融合発電の期待も高まり注目

されているため、研究所がやってきた、色々な成果をレガシーとして引き継いでいく体制を築くことを希望するとの発言があった。

- 安全に関して、何事もなく、研究成果も上げられ、無事に終わったことについて評価できる。市民の方々へ研究成果や放射線のモニタリング等に関して説明をされているが、科学的側面以外で興味本位な面でどのような意見があったのかを教えていただきたいとの質問があった。研究所から、重水素実験を開始する前は、東日本大震災による福島原発事故のこともあり、核融合と核分裂の違いも理解されないまま、反対の活動等や、不安に思われている部分も見受けられた。しかし、重水素実験が開始され、この安全評価委員会や県・3市が設置及び運営している安全監視委員会において、安全性について全く問題ないとの評価をいただき、重水素実験開始以降は、そのような話はほとんどなく、理解が進んだと考えている。反対に、核融合研究について、世間的に取り上げられ、関心が高まっていることもあり、最近では早く実現に向けて頑張ってくださいといった、応援されるケースが多くなってきているのが実感としてあるとの説明があった。

(審議事項等)

(1) 大型ヘリカル装置における重水素実験終了後の安全管理体制等について
長壁実験統括主幹から、資料3に基づいて、LHDにおける重水素実験終了後の安全管理体制等について説明があった。説明に対する質疑応答の概要は以下のとおり。

- 今後の安全管理体制等に関する手続きについて、地元自治体等へは、この委員会の後に進めるのか、既に説明されているのか。また、重水素実験が終わったので、環境へのトリチウムや中性子等の放出の可能性はないわけであるが、他の分野でもこういった計測は、継続することに意味があると思う。研究所では、今後、全く計測しなくなるのか、バックグラウンドとして、このまま継続して測定をするのかは、将来的に重要になると思う。そういった中で、LHDを使った将来的な実験に関して、今後も重水素を使わないにしても、新しい実験の計画はないのかとの質問があった。研究所から、地元への説明については、今後どのような方向性で研究を行っていくのか等の説明をして、本日も説明したように、資料3に記載の内容の一部については、地元自治体や市民の方々へ説明している。そういった中で安全評価委員会において、今後の安全管理体制についてご提言いただき、研究所として対応していく具体的な内容は、核融合研がどういう状況であり、こういった方向性でいくのかを近隣自治体等に継続的に説明しているとの説明があった。また、今後の将来的な実験計画や安全管理に関して、必要な放射線管理のモニタリングについては、継続的に行っていく。重水素実験に伴うモニタリングについては、必要がなくなるため廃止の予定である。しかし包括的な放射線管理に必要なもの、及び研究所の管理に重要かつ必要なものについてはモニタリン

グを継続していくこと、並びに放射線の管理、それ以外での安全管理については、安全管理体制の中に組み込んで通常の法規の中で管理を継続していくとの説明があった。さらに、今後のこの中核的な実験プロジェクトをどうしていくかについては、文部科学省、その他国の審議会でも議論しているとの説明があり、その中で、核融合研の重要な貢献が何であるかという議論をしているところであるが、他に、様々な核融合のための重要な研究テーマが残されているので、そのプランを遂行することになるとの説明があった。続いて、今後の実験計画において、LHDによる重水素プラズマを用いた放射線等が発生する実験は予定していない。LHDプラズマ中の電位等を計測するためのHIBPと呼ばれる重イオンビームプローブ装置については、加速器を用いており、RI規制法に基づく放射線発生装置に該当するため、引き続きRMSAFEによるモニタリングを通じて事業所内の放射線管理をしていくことになる。一方、資料3のP7/12とP8/12で説明したガラス線量計による計測と環境水中のトリチウムの測定については、重水素実験を実施することを踏まえて開始していることから、重水素実験が終了したこと、また、この実験中に特段の変化もなく、むしろ環境による変動の方が大きかったことがはっきりしているため、2023年度末をもって終了することを検討しているとの説明があった。

- 重水素実験終了後は、新たな放射線は出なくなるが、トリチウムはLHDの真空容器内に幾分か残ると考えられる。しかし、重水素実験中においても、重水素実験の後に軽水素実験を行い、トリチウムを除去することを並行して行っていた。そういった状況の中で環境中のトリチウム濃度に上昇が見られなかったため、環境中への影響がないことが明らかである。今後もこの論理に基づけば、計測の必要はないと言い切れるのではとの質問があった。研究所から、ご指摘のとおり新たな発生はないが、残留分がある。これまでと同様に問題ないわけであるが、空調のドレン水に関する排水管理は、濃度監視をしながら、法令に基づいて行っていくことと、経過措置として、トリチウム除去装置についても、2023年度の保守点検期間とプラズマ実験に該当する期間は運用を継続することを考えており、PM型装置を使った処理運転を続けていくとの説明があった。
- 資料3のP12/12の今後のことについて、大型ヘリカル実験棟内の機器類や、装置内のトリチウムに対してどういう処置をするのかといった検討と、また、これまでも機器持ち出しについてはルールがあり、そのルールに従ったやり方をするようになると思うが、持ち出す機器の量も増え、これからは軽水素実験は続くため、それらのことに対する検討や、放射線管理に係る専門家との共同研究だけでなく核融合科学研究所独自で加速器と違うことも踏まえた検討が必要ではないかと思うが、今後どのように扱うのかとの質問があった。研究所から、加速器と違う点に関しては、先ほどもご指摘があったとおり、トリチウムの話があるが、基本的に吸蔵されるのは、真空容器内の炭素材であり、これについては交換

してR I 廃棄物として、公益社団法人日本アイソトープ協会に引き渡すことを考えている。そういう点では、今後行う軽水素実験については、かなりの分のトリチウムはなくなると考えているとの説明があった。この説明に対して委員から、数値的にこういう方法でどこまで吸蔵されたものが日本アイソトープ協会に引き渡されたものなのか、まだ残っているのかといった詳細な情報が欲しいとの質問があった。研究所から、次回の委員会で報告できればさせていただきたいとの説明があり、委員から、機器の放射化に係る報告も併せて説明させていただきたいとの意見があった。

- 重水素実験について、何も問題なく終了したことから、今後の宿日直体制については、終了することでよいのではとの意見があった。
- 今後も地元自治体や、住民の方々へ不安感のないように、丁寧に説明させていただきたいとの意見があった。
- 核融合科学研究所は、地元自治体と、とても良い関係を築いているため、今後も引き続き、大型プロジェクトの推進に伴うひな型になるよう、進めていただきたいとの意見があった。

片山委員長から、審議事項（1）に関する、夜間・休日の緊急時における所内の連絡・監視体制の強化を目的とした研究所の職員による宿日直体制について、重水素実験が終了しているにも関わらず、いまだに24時間勤務体制を行っており、大変な負担をかけているが、研究所から説明があったように、実験が終了したため、安全評価委員会としては、1月をもって解除することで承認したいとの発言があり、委員会としてこれを了承した。なお、今後、行政、地元との交渉、了解も含め、所側のご意向にお任せしたいとの発言があった。また、今後の放射線の計測等の安全管理に関しても、本日の研究所側の説明について、理解を示したことで、委員会として、了承したことの発言があった。

閉会にあたり、片山委員長から、重水素実験を始めるにあたり、東日本大震災のことも含めて、16年間この委員会により議論をしてきたところである。その間、重水素実験が6年間実施され、研究成果も出てきている。これは、地元の理解がなければ進まなかったことであり、この委員会での委員の様々な意見を聞きながら、しっかり、安全にここまでやってこられたことは評価に値するとの意見があり、引き続き忌憚のない意見をお願いしたいとの発言があった。

吉田所長から、本日も色々な観点からご議論いただき、この委員会による様々な提言が核融合研と周辺住民の方々の信頼を築くうえで大変重要なものであると感じており、今後も、本日もご指摘いただいたとおり、情報公開、コミュニケー

ションを今後も継続していき、信頼が揺らぐことのないように努めていきたいと考えているとの発言があった。また、重水素実験についても、無事に安全に終了することができたことについて謝辞があった。最後に、トリチウムの残留等に関しては、この委員会からのご提言について今後の運営のあり方を検討していきたいとの考えであるとの挨拶があった。

配付資料

資料1： 核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会委員名簿

資料2： 大型ヘリカル装置（LHD）における第6年次の重水素実験の概要等
について

資料3： 大型ヘリカル装置における重水素実験終了後の安全管理体制等について

以上