

東日本大震災を受けて再検討された
「大型ヘリカル装置における重水素実験の安全管理計画」
に対する審議のまとめ

平成24年2月14日

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会

はじめに

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（以下、「委員会」という。）は、平成 19 年に、自然科学研究機構・核融合科学研究所（以下、「研究所」という。）が計画している大型ヘリカル装置（以下、「LHD」という。）の重水素実験にかかわる安全性の評価を行い、同年 11 月 16 日に「研究所が計画している重水素実験の安全管理計画は妥当なものである」との報告書を提出した。以降、研究所は安全管理計画の具体化を進めるとともに、地元への説明会を定期的に行うなど、信頼の確保に努めてきたが、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の事態を踏まえ、安全管理計画の一層の充実を図るため、計画の再検討を行い、委員会に対してその妥当性の評価を諮問した。委員会は、平成 23 年 12 月 15 日及び平成 24 年 1 月 31 日の 2 回にわたり、再検討された安全管理計画及び放射線管理区域の設定について審議した。以下に、その結果を報告する。

なお、委員会は第三者による安全評価委員会であり、その委員会は公開した。また、関係自治体の岐阜県、土岐市、多治見市及び瑞浪市からはオブザーバーとして出席した。

1. 再検討された安全管理計画

重水素実験の安全管理計画は、未曾有の大災害をもたらした東日本大震災を教訓に、「最悪の事態が生じて安全が確保できるか」という観点から検討されている。委員会ではまず、LHD 及びその関連機器に、電源喪失を含めて何らかの異常が生じた場合、LHD のプラズマは直ちに消失して中性子の発生が即座に停止すること、中性子発生率の高いプラズマは電動発電機を使用した加熱機器により生成されているため、10 秒を超えて維持されることはないこと、及び、最大中性子発生条件で加熱機器は 3 秒以下しか稼働できないことを確認した。以下に、大規模災害発生時における LHD 及びその関連機器の上記の動作を考慮した重水素実験安全管理計画の再検討の内容とそれに対する委員会の評価について述べる。

1) 最悪の事態に対する安全性の評価

トリチウム除去装置が故障して排気口からトリチウムが放出された場合及び

LHD が破損してトリチウムが実験室に漏洩した場合が検討されている。発生する確率は極めて低いと考えられる事態であるが、年間の最大積算発生量のトリチウムが放出された、あるいは漏洩したとしても、法令によるトリチウムガスの排気中濃度限度を下回っており、安全が保障されている。

重水素実験により発生する中性子は、LHD 実験棟のコンクリート壁により十分に遮蔽されるが、この壁がない場合の周辺環境への影響が評価されている。この場合、最大中性子発生条件のプラズマが、1 回に発生する中性子の敷地境界での線量は、平常時における 1 年間の一般公衆の被ばく線量限度を下回ると評価される。そのため、巨大地震等により実験棟の壁に亀裂が入って部分的に隙間が生じ、なおかつプラズマが生成されたとしても、安全は十分に保障できる。

LHD は、真空中に少量の水素ガスを保持してプラズマを生成しているため、水素に対する安全性について検討されている。保有している水素が全量建屋内に流失しても、建屋の体積が大きく爆発限界を超えることはない。また、LHD に接続している水素ボンベから全量の水素が真空容器内に流入すると同時に大気が流入したとしても、爆発限界を超えることはない。さらに、LHD ではいかなる事態でも水素が発生することはない。以上のことから、LHD では水素爆発が起こる可能性はなく安全である。

LHD は真空装置であるため、大気圧によって凹むことはあっても、加圧状態となって爆発することはない。したがって、重水素実験により放射化した LHD のステンレス材あるいは実験棟の壁が、破片ないしは粉塵として飛散することは起こりえないと考えられるが、そのような事態を想定した場合の環境への影響が評価されている。この場合、研究所に最も近い住宅における被ばく線量は、LHD の破片を回収すれば平常時における 1 年間の一般公衆の被ばく線量限度を下回っており、安全は確保できている。

回収したトリチウム含有水は、ポリエチレンの液体容器に入れ、その容器をさらに金属性の耐火容器に入れて密閉し、防水塗装を施した室の保管槽に保管される。これらのトリチウム含有水の保管の安全性が検討されている。容器からトリチウム含有水が漏洩することは考えにくいですが、最悪の事態として漏洩しても、保管槽内に留まり回収することができるため、環境に対する安全性は十

分に確保できている。

2) 東日本大震災を教訓に再検討された案

上述した「最悪の事態に対する安全性の評価」の検討及び本委員会における議論を踏まえて、再検討案が策定された。再検討案の骨子とそれに対する委員会の評価について以下に述べる。

〔重水素実験時の運転方法の見直し〕

重水素ガスを使った実験では、1回、1回、プラズマの生成を手動で起動することとした再検討案は、地域住民の安心感を確保するという観点から評価できる。

〔環境放射線測定の充実〕

環境放射線分布のマップ作成と核種を判別できるシステムの導入は、重水素実験に起因する放射線と自然に起因する放射線を区別する上で有効である。

〔電源喪失対策〕

大規模災害時の電源喪失に備えて、各機器を安全に停止するためのバッテリーの装備に加え、電源喪失期間中における各機器の適切な管理と正確な状態の把握、並びに関係機関への遅滞のない情報伝達を行うため、非常用発電設備を整備するという再検討案は、東日本大震災で指摘された、情報を発信し続ける重要性に照らして評価できる。

〔通報・監視体制の強化〕

監視体制の強化と連動して、有線の災害時優先電話に加えて衛星電話を整備し、大規模災害時に関係自治体への通報を確保するため、通報担当者を増員する点とは評価できる。また、人の派遣による関係自治体への通報を計画に取り入れたことは適切である。通報基準以下の地震等が発生した場合にも、LHDの状況を関係自治体に報告することは、地域住民の安全・安心に対する信頼を得る上で重要である。

〔非常時体制の確立〕

大規模災害時の指揮系統の明確化は、非常時体制下の自衛防災隊の再編、業務分担の見直し等を実施するために必須であり、評価できる。

2. 放射線管理区域の設定

管理区域の設定は可能な限り範囲を限定し、一元的な管理をすることが重要である。再検討案は、2ヶ所あった出入り口を1ヶ所にし、管理区域としていた計測機器室を管理区域外とするなど、管理の一元化を図っており、適切である。

まとめ

以上のことより、再検討された安全管理計画は、東日本大震災を教訓に必要な事項が検討され、従来の計画を充実するとともに、一段と高い安全性の確保が期待される。従って、再検討された重水素実験の安全管理計画は妥当であると評価できる。今後、地域住民の重水素実験に対する安全・安心をさらに確保するため、再検討された重水素実験の安全管理計画を確実に実行に移すことが肝要である。

本委員会は、再検討された重水素実験の安全管理計画が、重水素実験の開始前に実現されていることを確認する。また、研究所が重水素実験を開始した後も、安全管理計画に関する研究所からの提案等について審議し、評価する。なお、本委員会は平成19年の報告書において、自治体関係者、地域住民及び学識経験者等の第三者による安全監視委員会を設置して、重水素実験及びその周辺環境への影響に関する監視を行うことを提案した。本委員会とこの安全監視委員会が、それぞれの役割を適切に機能させることにより、研究所の重水素実験が安全に遂行されることが重要である。

以上

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会委員名簿

平成24年2月14日現在

[委員](50音順)

おおたに のぶお 大谷 暢夫 元若狭湾エネルギー研究センター研究開発部長

おがわ ゆういち 小川 雄一 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

かたやま ゆきお 片山 幸士 人間環境大学 学部長／教授 [委員長]

くさま ともこ 草間 朋子 大分県立看護科学大学 理事長／学長

こさこ としろう 小佐古 敏荘 東京大学大学院工学系研究科 教授

ささお まみこ 笹尾 眞實子 同志社大学研究開発推進機構 研究員
東北大学 名誉教授

たにぐち たけとし 谷口 武俊 電力中央研究所 研究参事

たまき ともふみ 玉樹 智文 島根大学大学院法務研究科(山陰法科大学院) 准教授

とうじま わ こ 東嶋 和子 科学ジャーナリスト

にしかわ まさふみ 西川 正史 九州大学 名誉教授

にしむら すむ 西村 進 特定非営利活動法人シンクタンク京都自然史研究所 理事長
京都大学 名誉教授

まつい つねお 松井 恒雄 中部大学 全学共通教育部 教授

みうら やすへい 三浦 安平 三浦電気保安管理事務所

ももしま のりゆき 百島 則幸 九州大学 アイソトープ総合センター 教授 [議長代理]

やまもと まさよし 山本 政儀 金沢大学環日本海域環境研究センター 教授

わたなべ かつし 渡辺 勝士 恵那市立明智小学校 教頭 (委員応募者)

[オブザーバー]

土岐市、多治見市、瑞浪市、岐阜県の担当部長

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会日程

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第8回）

日 時：平成23年12月15日（木） 13：30～16：45

場 所：核融合科学研究所 管理棟4階第1会議室

出席者：（委員）片山委員長、大谷委員、笹尾委員、谷口委員、西川委員、
西村委員、松井委員、三浦委員、百島委員、渡辺委員
（オブザーバー）土岐市、多治見市、瑞浪市、岐阜県

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第9回）

日 時：平成24年1月31日（火） 13：30～15：50

場 所：核融合科学研究所 管理棟4階第1会議室

出席者：（委員）片山委員長、大谷委員、小川委員、玉樹委員、西川委員、
西村委員、松井委員、百島委員、渡辺委員
（オブザーバー）土岐市、多治見市、瑞浪市、岐阜県

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会ワーキンググループ日程

核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会ワーキンググループ（第4回）

日 時：平成24年1月13日（金） 13：30～16：30

場 所：名古屋マリOTTアソシアホテル 22階会議室

出席者：（委員）片山委員長、百島委員、小川委員、玉樹委員、西村委員