

## 核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第3回）会議要旨

1 日 時 : 平成19年3月19日（月）9時00分から15時35分まで

2 場 所 : 核融合科学研究所 管理棟4階第1会議室

3 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、  
三浦委員、百島委員、山本委員、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）

本島所長、小森研究総主幹、武藤研究主幹、朝倉教授、今川教授、竹入教授、  
西村教授、高畑助教授、増崎助教授、  
大島経営企画課長、出口対外協力室長、石黒対外協力係員

4 審議事項

- (1) 核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第2回）会議要旨（案）について
- (2) 大型ヘリカル装置における重水素実験計画（案）について
- (3) その他

議事に先立ち、本島所長から挨拶があった。（本島所長は挨拶後退席）

また、片山委員長から、会議要旨作成のための録音機器の使用及び説明のための研究所関係者の陪席を委員長として認めたので了承したい旨発言があった。

なお、傍聴者への配付資料については資料3とし、他の資料については、委員会で審議決定後、ホームページで公開する旨発言があった。

5 議事要旨

- (1) 核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第2回）会議要旨（案）について  
核融合科学研究所重水素実験安全評価委員会（第2回）会議要旨（案）について審議を行い、全会一致でこれを了承した。

- (2) 大型ヘリカル装置における重水素実験計画（案）について  
（第2回委員会より継続審議）

### ⑦ 重水素実験

竹入大型ヘリカル研究部粒子加熱プラズマ研究系教授から、資料3（7）及び参考資料に基づいて、「重水素実験」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- 実験終了後の4週間の放電洗浄はコイル昇温期に実施するののかとの質問があり、

実験期間の最後の4週間は重水素を用いないプラズマ実験の放電により、また、コイル昇温期の4週間はグロー放電により、合わせて8週間、プラズマ真空容器の放電洗浄を行う予定である旨の説明があった。

- 最大中性子発生量の重水素実験を15分間隔で行う際、プラズマは15分間継続しているのかとの質問があり、プラズマが生成されている時間は2～3秒で、残りの時間は真空容器の排気に使われる旨の説明があった。
- 実験の最中、中性子・トリチウムの測定で何か不具合が見つかった場合、どのような方法で実験を停止するのかとの質問があり、加熱ビームの停止によるプラズマ実験の即時停止である旨の説明があった。
- 重水素実験で微量でもトリチウムが発生すれば、一般にはD-T実験へ連鎖すると考えられるのではないかと質問があり、D-T実験とはトリチウムを外部から供給する実験であってD-D実験とは全く異なること、および、D-T反応で自己燃焼するためには、プラズマ温度×密度×閉じ込め時間がLHDで計画しているD-D実験の100～1000倍必要であり、LHDでは起こらない旨の説明があった。
- ITERのD-T実験で扱うトリチウム量はどのくらいか、それと比較してD-D実験での発生量はどのくらいかと質問があり、ITERで扱うトリチウム量、約2kgに対し、LHDのD-D実験での発生量は1mg以下で、ITERの200万分の1以下である旨の説明があった。

#### ⑧ 重水素実験の手続き

西村安全管理センター教授から、資料3(8)に基づいて、「重水素実験の手続き」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- 放射線障害防止法上、貯蔵施設・廃棄施設に該当するのか、貯蔵設備・廃棄設備なのか、確認いただきたいとの質問があり、施設である旨の回答があった。
- 一連の手続きの中で、協定書締結はどの段階に位置づけられているのかとの質問があり、協定書の締結が手続きのスタートである旨の説明があった。
- 安全評価委員会と技術評価会(仮称)との違いについて質問があり、技術評価会(仮称)は調停案で提案されているものであること、メンバー構成、設置目的・時期等に違いがある旨の説明があった。
- 技術評価会(仮称)の開催期間が短く示されている理由について質問があり、技術評価会(仮称)で審議するよう提案されていることは、本委員会で審議いただいている内容に含まれていることから、短時間で審議可能と考えている旨の説明があった。

#### ⑨ 関係法令と規制、教育、訓練

西村安全管理センター教授から、資料3(9)に基づいて、「関係法令と規制、教育、

訓練」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- 事故・災害時に実験を即時停止する判断は誰が行うのかとの質問があり、即時停止の判断は実験責任者が行うこと、また、異常発生時は装置自身に組み込まれた自動停止装置によって実験が自動的に停止する旨の説明があった。
- トリチウム含有水、放射化物等の移動の経路を管理区域の図面で提示願いたいとの質問があり、管理区域外を通過することなく RI 保管施設に移動できる旨の説明があった。
- 地元の市民が一番関心を持っているのは、研究所管理値が適切かどうかであり、この点について専門の委員にコメントをお願いしたいとの意見があり、放射線障害防止法には「公共の安全を確保することを目的」と記されており、法令基準値が守られる限り、安全上の問題は無い旨の説明があった。

#### ⑩-1 安全対策（中性子・ガンマ線）

武藤大型ヘリカル研究部高周波加熱プラズマ研究系研究主幹から、資料3(10-1)に基づいて、「安全対策（中性子・ガンマ線）」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- D-D反応で生じる中性子（2.45MeV 中性子）とD-T反応で生じる中性子（14MeV 中性子）の計算値の比率について質問があり、D-D反応で中性子と同量発生したトリチウムのうち0.5%程度がD-T反応を起こすことから算出した値である旨の説明があった。
- 放射化への対策として、ベルジャー（ステンレス鋼）と床コンクリート以外に、本体棟内にある様々な機器については考慮しなくてよいのかとの質問があり、本体棟内の機器はほとんどがステンレスでできており、ステンレスを中心に放射化の問題を検討すれば十分だと考えている旨の説明があった。
- 1999年茨城県東海村で起きたJCO臨界事故の際は周辺住民が避難したが、その際の中性子・ガンマ線等の放出量・周辺環境への影響と比べて、D-D実験の場合ほどの程度なのかとの質問があり、本研究所のD-D実験は、敷地境界で0.002 mSv/年以下であり、環境への影響は無い旨の説明があった。
- 人工空気そのものには危険性は無いのかとの質問があり、一般に医療機関で用いられる酸素マスクの技術と同じ技術を使うので安全上問題は無い旨の説明があった。
- 放射化した機器を搬出する際のプロセスについて質問があり、汚染検査室、保管施設・保管槽等はすべて管理区域内に配置し、管理区域外を通らない旨の説明があった。
- 実験中はアルゴンの放射化もトリチウムの発生も同時に起こり、それぞれの放射線は排気塔出口で管理されるが、同時に発生することに対する対策は万全かとの質問があり、排気塔出口では複数種類の管理を想定している旨の説明があった。
- 床コンクリート内のトリチウムの発生源は何かとの質問があり、主に床コンクリ

ート中のリチウムである旨の説明があった。

- 放射化されたアルゴンの管理について、計測器で測定可能なものなのかとの質問があり、検出下限 0.0007Bq/cc の NaI 検出器での計測を予定しているの、排気塔出口で測定可能である旨の説明があった。

#### ⑩ - 2 安全対策（トリチウム）

増崎大型ヘリカル研究部プラズマ制御研究系助教授から、資料3（10-2）に基づいて、「安全対策（トリチウム）」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- 実験期間中のサージタンクの運用形態について質問があり、真空排気系は常時稼動しており、安定的・高効率なトリチウムの回収を実現するために、除去装置への流量を一定に調節することが目的である旨の説明があった。
- 触媒酸化と脱湿で95%のトリチウムが除去されるが、残りの5%はどこへ行くのかとの質問があり、一部酸化されなかった、また、脱湿されなかったものは、排気塔から外気へ排気される旨の説明があった。
- 使用温度を400度に設定する理由として水素ガスとメタンの酸化が挙げられているが、これはどのような反応かとの質問があり、真空容器中のカーボンと発生したトリチウムが化学反応を起こし、微量であるがトリチウム化メタンの発生も想定しており、燃えにくいメタンでも十分酸化できるような温度を設定している旨の説明があった。
- パラジウム触媒やモレキュラーシーブは、最終的にはアイソトープ協会へ引き渡すのかとの質問があり、廃棄物として引き取ってもらう旨の説明があった。
- モレキュラーシーブの脱湿性能は商品によって異なるので、どの種類を使うのか限定し、露点や水分量などの値には出典も明記すべきである。また、実験装置の理想的な環境では水分濃度 0.1ppm まで下げられても、実用装置で同様の性能を発揮するのは難しいと考えられていることを留意されたいとの指摘があり、その点にも配慮して研究所管理値が設定されている旨の説明があった。
- トリチウム除去装置がなくても法令の環境基準を遵守できるのに、除去装置を設置する理由について質問があり、研究所としては、災害・事故時に異常事態が発生しても法令の環境基準を守るとともに、放射性物質、放射線を研究所外に極力出さない方針であること、また、これにより周辺の市民の方に安全・安心感を持っていただくことを最優先に考えている旨の説明があった。

#### ⑪ 安全管理用機器

西村安全管理センター教授から、資料3（11）に基づいて、「安全管理用機器」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- 研究所で開発中の測定器の検出対象、使用目的、実用化の見通しについて質問が

あり、市販品より検出下限が一桁低い 0.0001Bq/cc を目標とするトリチウムガスモニターを開発中である旨の説明があった。

#### ⑫ 重水素実験の運用

今川大型ヘリカル研究部炉システム・応用技術研究系教授から、資料3(12)に基づいて、「重水素実験の運用」について説明があり、審議を行った。

意見等の概要は以下のとおり。

- 自動停止と磁場停止の違いについて質問があり、自動停止によってプラズマ加熱装置を停止すると 0.1 秒以内にプラズマは消滅するが、磁場停止には 15 分程度時間が必要である旨の説明があった。
- 排気塔出口におけるトリチウムの研究所管理値は 0.0002Bq/cc だが、市販の測定器の検出下限は 0.001Bq/cc 程度であり、実際には管理値の 90% に達したかどうかの判断ができないのではないかと質問があり、資料中の「停止設定値」はリアルタイム値ではなく積算値に対する 90% であるため判断可能である旨の説明があった。
- 排気塔出口におけるトリチウム濃度は測定器の検出下限を下回ることが予想されるが、濃度測定からどのように総量を評価して管理するのかとの質問があり、主に除去装置出口のモニターで濃度を管理し、この測定値と流量比から排気塔出口の積算値モニターの信頼性を補い、両者を管理する旨の説明があった。
- 検出器は本体室内にも設置されるのかとの質問があり、メンテナンス中の濃度管理と排気システムのトラブル・事故時の対応のため、本体室内を含む大型ヘリカル研究棟内に複数の検出器を設置予定である旨の説明があった。
- アルゴン・トリチウムの管理値が別々に示されているが、非密封の放射線管理なので両者を足し合わせても安全な管理値設定になっているのかとの質問があり、発生量そのものを抑える対策も講じており、トータルとして周辺環境への安全・安心を担保できる管理値設定である旨の説明があった。

#### (3) その他

次回の委員会は、4月21日(土)に開催予定とし、また、本日の討議を踏まえ、4月6日(金)までに事務局へ意見等を提出することとした。

なお、片山委員長から、次回委員会後に、中間報告の取りまとめのため、委員長、百島委員、小川委員、玉樹委員、西村委員でワーキンググループを立ち上げ、中間報告の原案を作成する旨の提案があり、全会一致で了承された。

#### 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(第2回)会議要旨(案)

資料2：大型ヘリカル装置における重水素実験の安全管理計画(案 version3)

資料3：重水素実験安全管理計画説明 version3