

フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方 検討タスクフォース(第6回)議事要旨

I. 日時 : 令和6年10月28日(月)10:00~12:00

II. 場所 : オンライン会議

III. 出席者 : (敬称略)

タスクフォース構成員

天谷 政樹	日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門 安全研究センター センター長
遠藤 典子	早稲田大学 研究院 教授
大野 哲靖	名古屋大学大学院 工学研究科電気工学専攻 教授
奥本 素子	北海道大学 科学技術コミュニケーション教育研究部門 准教授
近藤 寛子(主査)	合同会社マトリクスK 代表
寺井 隆幸(主査代理)	東京大学 名誉教授/エネルギー総合工学研究所 理事長
富岡 義博	電気事業連合会 理事
中村 博文	量子科学技術研究開発機構 六ヶ所フュージョン エネルギー研究所核融合炉システム研究開発部 次長
根井 寿規	政策研究大学院大学 名誉教授・客員教授
波多野雄治	東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻 教授
福家 賢	東芝エネルギーシステムズ株式会社 パワーシステム企画部 部長代理
横山 須美	長崎大学 原爆後障害医療研究所 教授

外部有識者

西藤 文博	J-PARCセンター安全ディビジョン 安全推進セクションサブリーダー
萩原 雅之	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 NanoTerasuセンター 基盤技術グループリーダー
染谷 洋二	量子科学技術研究開発機構(QST) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 核融合炉システム研究開発部 核融合炉システム研究グループ 主幹研究員

省庁関係者

川上 大輔	内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 審議官
馬場 大輔	内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 参事官
丸山 文恵	外務省 軍縮不拡散・科学部 国際科学協力室長
多田 克行	資源エネルギー庁 電力・ガス事業部原子力政策課 原子力基盤室長
湯本 正樹	経済産業省イノベーション・環境局 イノベーション政策課 研究開発専門職
永森 一暢	環境省 大臣官房総合政策課環境研究技術室 室長補佐
上谷 聡太	原子力規制庁 放射線規制部門 総括補佐

IV. 議事

1. 開会
2. 議事

(1)放射線発生装置に関する規制の状況について

- ① J-PARCの安全確保
- ② NanoTerasuの安全確保

(2)原型炉の安全確保

(3)その他

3. 閉会

V. 配布資料

- 資料1 J-PARC 提出資料
資料2 NanoTerasu 提出資料
資料3 QST 提出資料

VI. 議事概要

(1)放射線発生装置に関する規制の状況について

- ① J-PARC の安全確保について

J-PARC センター安全ディビジョン 安全推進セクションサブリーダーの西藤氏より資料1に基づき説明

<主な質疑>

○横山委員

大型の放射線発生装置で、全てRI法に基づき安全管理、規制が行われているということを理解した。その中で、危険時の措置は法令に従って実施していくということになるが、具体的な危険事象はどのように想定しているのか。

廃棄物の取扱いについて、水銀ターゲットなどの交換、保守等が必要なものがあり最終的に放射性廃棄物として残るが、生成されるものは半減期が比較的短い、または、中ぐらいのものが多いが、中には長いものもあるので、どのように管理していくか、また、最終的にはどうするか。

●西藤氏

危険事象の質問について、危険時の措置の想定は大きく2つあり、1つ目は加速器トンネル内に人が取り残され確定的影響が起こるほどの大線量被ばくが起こること、2つめは物質・生命科学実験施設の水銀ターゲットの水銀が漏えいして色々な不幸が重なり環境に放出されてしまうことを想定している。1つ目の想定であるトンネル内に人を取り残さない対策としては、インターロック及び厳格な入域管理等を行っており、人を不用意に入域させない、退域時もすぐに分かるように対応している。2つ目想定である水銀ターゲットからの水銀の漏えいの対策としては、多重の防護機能として、水銀の漏えい検知や漏えいした場合でも閉じ込める機能を有している。また、このような危険時の措置については、各年度に1回以上、想定訓練を実施して、どのように対応をするかを日々訓練している。

廃棄物の質問について、現状として、J-PARCは廃棄の業を持っていないので、まずは放射化物保管設備に保管し、そのまま減衰を待つという管理をしている。廃棄物は遮蔽容器やピット内管理をして、設置したモニタにより漏えいがないことを日常的に点検しながら保守管理している。今後、どのように廃棄するのかは長期的な課題ということで、減衰を待ちながら考えていく必要がある。

○天谷委員

手続きについて確認したい。J-PARCのように大きな加速器の場合、設置する際に規制上の手続きが必要になってくると思うが、例えば原子力発電所の設置の手続きとはどのように違うのか。要は、原子力発電所だと、建設前の許可や工事着手時にも規制上の許可が要るとか、また、制限もあつたりするので、管理の違

いが一般的な発電所とどのように違うのかを教えてください。

●西藤氏

原子炉施設との違いについては法令の違いによると思う。原子炉施設は炉規法に従って、設置時の事前検査などが要求されるが、J-PARCについては放射性同位元素等規制法に基づくものであり、炉規法の規制対象とはなっていない。そのため、事前の建築審査はないものと理解している。

その後、実際のビームを打った後は、ビームを打つときの線量が法令値や申請時の値を満足しているかという基準で施設検査し、基準を担保しているものと理解している。

○中村委員

水銀ターゲット中のRIの主たる核種とベクレル数を教えてください。

●西藤氏

水銀ターゲットに陽子ビームが当たることで、水銀から希ガス、キセノンなどがカバーガスとして蓄積される。また、水銀の中でトリチウムなどが発生する。水銀ターゲット容器はステンレスでできているので、ステンレスの放射化でマンガンなどが生成される。今、具体的な数字は持っていない。

○中村委員

後ほど、書面上で回答していただいても結構である。

●西藤氏

承知した。

○富岡委員

耐震要求はどうなっているか。いわゆる一般建築基準法なのか。それとも、それより厳しい場合、原子力発電所と比較してどの程度か。

●西藤氏

RI法上は、ほかの加速器と同じで建築基準法に適合しているかどうかだけである。ただ、J-PARCは茨城県の協定に基づき、設計においては官庁施設の総合耐震・対津波に準拠した耐震安全性の分類のⅡ類の建築物として構造計算を行っている。耐震安全性の分類はⅠ類からⅢ類までであるが、Ⅱ類で計算を行っている。そのため、原子炉施設まで厳格ではないという認識である。

○富岡委員

それは、一般の建築基準法の何倍というような基準なのか。Ⅱ類はどのような基準か。

●西藤氏

大規模地震発生時に、少しは壊れても、施設が担保できるといった基準だったと理解している。

② NanoTerasu の安全確保

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、NanoTerasuセンター基盤技術グループリーダーの萩原氏より資料2に基づき説明

<主な質疑>

質疑はなかった。

(2) 原型炉の安全確保

量子科学技術研究開発機構(QST) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 核融合炉システム研究開発部 核融合炉システム研究グループ 主幹研究員の染谷氏より資料3に基づき説明

<主な質疑>

○富岡委員

原型炉の安全上の特徴に「受動的」や「静的システム」の記載があるが、安全上必要な動的機器には緊急時換気空調系や非常電源も含まれるか。「残留熱除去系」の記載もあるが、動的機器は何のために、安全上どのような事象に対して必要であるのか。動的機器の設計は多重性が要求されているのか。

また、耐震要求は一般の建築基準法並みなのか。

最後に、JT-60SAやITER等から推察して、IAEAの故障装置の査察対象になるのか。

●染谷主幹研究員

安全上の動的なシステムは、緊急時換気空調系がそれにあたる。ただし、かなり大きな事象を想定したとしても、機能せずに収束しているという点で、この機器が機能しなくても大きな安全上の影響はないと思っている。

一方、財産保全は、例えばプラズマを安全に止める装置等の動的なシステムは存在する。なお、安全上の必要なシステムに関しては、基本的に原型炉で想定される異常事象は冷却水漏えい事象に帰着するので現在想定している受動的なシステムで止まると考えている。

○富岡委員

多重化はされているか。

●染谷主幹研究員

今のところ、極端な例を想定した場合の影響評価をしているため、多重というところまで検討はしていない。

○富岡委員

非常用電源はあるか。

●染谷主幹研究員

安全上は必要ないと思っている。ただ、財産保護という観点では、例えば電源が落ちたときでも主冷却系の水を作動させる等、機器を保全するという意味では非常用電源が必要であると思っている。

続いて、耐震に関しては、原型炉を対象に具体的な検討ができていないため、回答は控えさせていただきます。

○富岡委員

JT-60SAの耐震はどうなのか。

●染谷主幹研究員

JT-60SAは、RI規制法であるので耐震は求められてはいませんが、自主的にクラスBの対応をしている。IAEAの視察対象であるかは、すぐには回答できない。

○福家委員

ギロチン破断を想定した検討について、かなり大規模な事象を考えているのか。

ギロチン破断が想定されるような状況のとき、例えば圧力緩衝プールが働くところがあるが、本当に健全に稼働するのか。複数の故障が同時に起こり、期待していた設備が稼働しないということも留意して設計した方がよいのではないかと。

○中村委員

先ほどの富岡委員からの質問に対して、回答を補足する。

JA-DEMOやITERはトリチウムの使用施設であり、例えばJAEAの原科研にあるトリチウムプロセス研究棟に対しては、大量のトリチウムを使う指針として旧科技庁の内規があり、耐震はBクラスの設計が要求され、何らかの異常事象に備えての非常用発電設備が要求されたので、多分JA-DEMOについてもそれ相応の要求があるものと考えて設計している。

IAEAの査察については、トリチウムの施設はIAEAの定例の査察対象ではなく特別査察であり、たしか24時間か48時間以内の通告で施設の査察ができるという条項に基づいて、査察対象になっていると記憶している。

○近藤主査

現在、内閣府で安全確保の検討をしているので、期待事項があれば教えていただきたい。

●染谷主幹研究員

以前、核融合装置については、ITERを日本に誘致する際に検討され、原型炉クラスのものにはRI規制法とか炉規法のいずれでも規制できないと判断されたので、基本的にはRI法にプラスの規制が必要だと思っている。プラス部分については、事故影響評価等で安全確保を確認することを想定している。但し、基本的に規制体系を決めるのは規制庁であり、QSTとしてはRI規制法の改正、若しくは新法等、RI規制法を基本とした施行をお願いしたい。

以上