

茨城県原子力安全対策委員会開催結果

1 日 時； 平成25年9月10日(火) 14時00分から16時30分まで

2 場 所； 水戸合同庁舎2階 研修室兼会議室

3 出席者； 別紙1のとおり
(報道関係者9社9名，一般傍聴者2名)

4 結 果；

議題(1) J-PARCハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故について

⇒ 別紙2のとおり

議題(2) その他

⇒ 別紙3のとおり

茨城県原子力安全対策委員会出席者名簿

○ 茨城県原子力安全対策委員会委員

上坂 充	東京大学大学院工学系研究科	教授
内山 眞幸	東京慈恵会医科大学放射線医学講座	准教授
岡本 孝司	東京大学大学院工学系研究科	教授
勝村 庸介	東京大学大学院工学系研究科	教授
古田 一雄	東京大学大学院工学系研究科	教授
吉田 聡	(独)放射線医学総合研究所福島復興支援本部	環境動態・影響プロジェクトリーダー

○ J-PARCセンター

池田 裕二郎	J-PARCセンター	センター長
加藤 崇	同	副センター長
齊藤 直人	同	副センター長
小関 忠	同	加速器ディビジョン長
三浦 太一	同	安全ディビジョン長
二川 正敏	同	物質・生命科学副ディビジョン長
澤田 真也	同	素粒子原子核ディビジョン員
富田 英二	(独)日本原子力研究開発機構	副センター長
	東海研究開発センター	

○ 事務局（茨城県生活環境部原子力安全対策課）

丹 勝義	茨城県生活環境部防災・危機管理局	理事兼局長
服部 隆全	茨城県生活環境部防災・危機管理局	課長
	原子力安全対策課	
和田 茂	同	原子力安全調整監
松本 周一	同	技佐
深澤 敏幸	同	課長補佐
石崎 孝幸	同	主査
榎本 孝輝	同	主任
木村 仁	同	技師

議題(1) J-PARCハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故について

- 資料に基づき、事故の概要、原因調査及び再発防止対策の状況等について、J-PARCセンターから説明を受けた後、以下の議論がなされた。

【岡本委員長】

引き続き、事務局から何か補足等がありましたらよろしくお願いします。

【事務局】

審議に先立ち1点お願いがあります。今回の事故を踏まえ、県では、参考資料3のとおり、6月3日付けで、日本原子力研究開発機構及び高エネルギー加速器研究機構に対し、「安全管理体制の再構築について」という要請書を発出しています。審議にあたっては、文書の記書きにあるとおり、6項目について要請しているのです。この内容も御勘案いただきたい。

併せて、今後、茨城県として対応していくべき事項についても御助言いただきたい。

なお、本日御欠席の飯本委員から、参考資料5にあるとおり事前に御意見をいただいているので、こちらもご覧いただきたい。

【岡本委員長】

それでは、質疑応答に移ります。

非常に大部の資料ですので、全部一緒にやると話が飛んでしまう可能性があるのです。目次前半の「1. ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故の概要」と「2. 事故の原因と再発防止策」についてまず御意見をいただいて、それから「3.」「4.」について御意見をいただく形で進めさせていただきたい。

それでは、まず「1.」と「2.」, 事故の概要、それから原因と再発防止策について御意見等ありましたらよろしくお願いします。

【上坂委員】

遅い取出しのところのトラブルについて、EQ電源の異常が直接的な原因とのこと。機能を見ると、遅い取出しというのは共鳴を使って、切り出して取り出して、そこでEQ電源やRQ電源で電流を平滑化するという機能であると思います。EQ電源の異常であるが、その操作前の共鳴をずらしたところで、異常はなかったのか。EQ電源だけの異常なのか。共鳴を起こすところと電流を平滑化するところでどうなっているのか。

【J-PARCセンター】

今の質問について、加速器ディビジョン長の小関からお答えさせていただく。

結論から申し上げますと、今回の遅い取出しシステムの誤作動は、E Q電源単体の誤作動である。

それ以前の共鳴を生じて、その共鳴にビームを近づけて制御する部分は、正常に動いていた。我々は、取出しビームの時間的な構造を平滑化するために、フィードバックのシステムを用いている。強度の時間変化を逐次測定しながら、その強度がコンスタントになるようにE Q電磁石、R Q電磁石をコントロールしている。その時にE Q電磁石は、マクロなストラクチャを平滑するのが役割、それに対する周波数としては100ヘルツ以下程度の時間構造をつぶすのが役割ですが、その部分で誤作動が生じ、E Q電磁石に一気に電流が流れたことによって、一気に共鳴に近づいたということが起こった。

これにより、徐々に近づけながら外側から取出すという仕組みがうまく働かずに、急激にビームのコアの部分が共鳴に近づいてしまったと考えている。したがってE Q電源単体の誤作動と理解している。

【上坂委員】

その時に共鳴を使うと、その電源だけの異常ではなく、全体の平衡状態がほとんど変わらなくても、高次的なところで多少の変動等が出てくる可能性があります。そこへたまたま電源の異常がありました。地震があって、アライメントがずれて、報告書等で色々見たが、機器が長周期に動いた。そうするとそこは当然マグネットで調整していると思う。基本的構造は変わっていないと思うが、細かいところが変わっている可能性があります。共鳴現象にそういうところは影響ないのか。

【J-PARCセンター】

基本的には影響はないと考えている。震災の後、確かに非常に大きな電磁石の変動が生じ、2011年の停止期間中、復旧に9か月かかった。50 GeVシンクロトロンに関しては、ラティスに関わる全てのマグネットのアライメントをやり直している。むしろ震災の前よりもアライメントは良くなった状況である。

我々が考慮していない高次の効果がないとは言い切れないが、今回の事象はそのような原因によるものではなく、E Q電源に過剰な電流が流れたのが全てであると考えている。

【上坂委員】

そうすると今日の資料、スライドの26ページの「指令値に応答しなかった原因は引き続き調査中」とあるが、現在はどうなんですか。

【J-PARCセンター】

原因を調査するために、7月からE Q電磁石システムの連続運転を行っており、この時に起こったような指令値に対して出力電流が応答しないような事象、あるいは指令値に対して大幅に偏差を持つような事象が起きるかどうかなどということを検証してきた。実

は、今までの中で、数回そういう事象が発生している。そういったことを分析することを通じて、どうも電源システムの中の指令値を伝送する伝送系の中に不具合がありそうだ、ということが分かってきた。そう遠くない将来に御報告できると思うが、今この場所ですべてが原因でしたとは申し上げることはまだ出来ない。

【上坂委員】

私も色々経験があるが、高速スイッチとかトランスとかを小型化すると、相互的影響が大きくなります。普通は誤動作しないが、過電圧流のノイズが蓄積されてきて、寿命より前に壊れることがよくあります。そこは作ってみないと分からない面もある。

もう一点、ターゲット側であるが、スライドの25ページ、今回の異常な温度上昇があるが、今後の対策として、冷却系で温度上昇を下げる工夫、例えば冷却能力を上げるとか、ビームサイズを上げるとか、ユーザーにも影響があるが強度を下げるとか、最悪こういう事が起きても温度が異常に上昇しないという対策は考えているのか。

【J-PARCセンター】

今回、5 m秒程度でビームが出たわけであるが、冷却系を良くしても5 m秒のビームが出た際に何も起こらないという風にするのはまず無理である。

したがって、まずは加速器側でそのようなビームが出ないように工夫する。そして万が一そういうビームが出て標的が損傷した場合も放射性物質が外に出ないという対策を多重に施すということを今後やっていきたいと考えている。

【上坂委員】

ビームサイズを大きくして、局所的熱負荷を下げるとか、少しでも努力しないのか。

【J-PARCセンター】

ビームサイズは今数ミリである。実はビームサイズを減らした方がエネルギー密度が上がってしまうので、減らすのは良くない。一方で増やすと、ここの施設は陽子と金の反応から生じる二次ビームを使って実験しているが、二次ビームの性質が非常に落ちてしまうので、この程度のビームの大きさを維持したいと考えている。

【上坂委員】

ありがとうございました。

【岡本委員長】

先程の件に関連して、今回のように5 m秒で落ちるとするのは初めてだと思うが、今まで多分何万回も撃っている訳で、その中でここまで厳しくはないにしてもそういうような事象というのは過去に経験はないのか。

【J-PARCセンター】

過去に何度か、想定する時間よりも短い時間でビームが取出された経験はある。

それは、50 GeVシンクロトロンに限らず、前の世代のマシンであるKEKの12 GeV PSの時代から、遅い取出しというのは、ちょっとした誤作動があると短時間でビームが取出されるというのは、我々としても認識していた。

ただ、今回のようなビーム強度ではなかったもので、粒子数としては一桁、半分とか非常に少ない粒子数での事象であったので、ターゲットに損傷を与えるというのは今までになかった。

そういう意味では、我々もビームの粒子数を上げるスタディを積み重ねてきた段階ではあるが、短時間でビームが取出されるとターゲットが損傷するようなレベルに既に達していたという認識が十分ではなかったとう点を反省している。

それから、ビームスタディの過程で、スタディの時、加速器は無茶をやるので、色々なパラメータを触りながらやるわけですが、その時に一気にビームが出た時があったが、その時もビーム強度が今回のように高くなかったので、ターゲットに損傷を与えたということとはなかった。

【岡本委員長】

確認であるが、過去にはそういう誤作動があったとしても強度が十分ではなかったもので、2,000度までターゲットの温度が上がるようなことはなく、設計の範囲内で、放射性物質の漏えいには至っていないということか。

わかりました。

その他、いかがですか。勝村委員お願いします。

【勝村委員】

原因と今後の対策についてであるが、他の施設の健全性を聞くと、既に負圧管理とかをやっている。ハドロン施設では何故そういう発想がなかったのか、というのが今から考えると不自然、多分そういうことを想定していなかったんだろうと思うが、少し説明をいただきたい。

【J-PARCセンター】

やはり想定不足に尽きる。それに加え、先程、小関から申し上げたが、KEKに似たようなシステムがあり、そこでは十分に経験が積まれていて、このようなことが起きていないという経験がネガティブに働いたということもあり、そのような対策が取られていなかった。

今後、ビームの強度が上がっていった段階では、色々な準備を考えていた訳ですが、それが施される前に、このような低いビームの段階で、こういう事象に発展するというのは想定できなかったことは大きな問題であると考えている。

【岡本委員長】

吉田委員お願いします。

【吉田委員】

放射性物質が外に出てしまったことと、それに伴う被ばくの評価など、3点ほどお伺いしたい。

まず一つは、ホールに放射性物質が充満してしまった時点から外に放出された、あるいは、そこにいた人が避難された、そこに至るまでの判断についてである。

先程、県から話があった参考資料3のところで、「今回の事故において、誰がどのように判断したのか」というようなことを明確にしたいとあった。

今日の話でも、報告書を読ませていただいても色々書いてはあるが、ひとまとまりになっていないので、少し分かりにくいと感じた。つまり、その場に判断すべき人として誰がいて、その各々の人がどういう判断をして、その結果こうなった、みたいなものが時系列も併せてもう少しコンパクトに分かるような形で示されていると、県民の皆さんへの説明も含めて、今後生かされると思う。

おそらく報告書の後ろの方にエクセルで出ている細かい表を詳細に見れば、拾えるとは思いますが、一般の方がそこまでするのは非常に難しい。

特に今回の場合、ホール内にモニタリング設備が5つくらいあって、この数値を読み取る場所が離れたところにあったとのこと、これを誰が読んでいて、現場では誰がそれを見て判断したのか、その辺りの位置関係も含めて、分かりにくい。

それを補足で説明いただきたい。また資料としても分かり易いものがあった方がいいのではないかと感じている。

まず一つ目についてお答えいただきたい。

【J-PARCセンター】

確かにきちんと御説明できていなかった。

この実験室で放射線の異常が起り始めた時に、それに対処している職員がいる訳であるが、色んなところで同時多発的に異常が見つかってきて、例えば実験チームの方でも放射線レベルが上がってきたとか、エリアのレベルも上がってきたとか、そういうことに対処している間に、全体の情報が一気に集約できていなかったという状況が発生してしまった。その中でユーザー個々に対して、例えばすぐに避難しなさいとか、すぐにこうしなさいというような判断がそもそも出来なかった、かつ、アナウンスが出来なかったという状況がこの被ばくに繋がった最も大きな原因であると考えている。

そして情報集約出来なかった点についても、その場で数値は見る事が出来ても、トレンドとして、時間の変化として掴むことができない、そういう施設的な不備の部分もあり、それも情報集約において十分でなかった大きな原因である。

したがって、今回の対策ではその点を大きく改善してまいりたい。

もう一つ、大きなファクターとして、判断すべき責任者が、現場にいなかった。電話連絡で状況を伝え、それに基づいて判断していたという点も挙げられている。やはり現場にいて得られる情報と、電話を通じて得られる情報というものには圧倒的に差があるので、そういう意味でも今後こういうことの無いように、判断責任者若しくはその代

理者、しっかりトレーニングされた代理者が現場にいられるようにするという事で問題を回避していきたいと考えている。

【吉田委員】

状況については理解した。

今説明いただいたように、色んなことが色んな所で起きていたという状況が、例えば報告書では、それがあちこちにちりばめられている。それがまとまって全体で何が起きていたかということが、ぱっと見えてこない。

そういうまとまったものがあると理解が進むのではないかと感じている。

あと二つは、被ばく線量評価に関してである。外の状況で、環境への拡散と被ばく線量の評価をしているが、説明の中で、拡散について二つの違うやり方で評価したとしていたが、その二つの違いが良く把握できていない。

私の理解では、風向き等を考慮して、中心からどういう風に拡散したかという濃度マップを作って、その中のあるポイントを実測のデータで規格化して全体の線量を決めていったと、そういう評価かと理解しているが、もう一つ別のやり方を取られたのかどうか。

【J-PARCセンター】

これと並行して、WSPPEEDIというコードを用いた評価の二つという意味である。

【吉田委員】

わかりました。

報告書では、内部被ばくと外部被ばくと両方評価しているが、内部被ばくに関してはどのような形で評価しているのか。

【J-PARCセンター】

ホールボディカウンターで実施した。

【吉田委員】

外の環境中での評価についてどのように評価したのかということである。

最も近い事業所境界で0.17マイクロシーベルトとあり、報告書ではこれにも内部被ばくが入っていると記載されていたが。

【J-PARCセンター】

内部被ばくの評価は、ある最大濃度になる地点を決めて、そこでの空気中濃度を算出し、そこに人がいて呼吸した場合にどのくらいになるか換算して、内部被ばくの値を出している。

【吉田委員】

想定された核種の組成で換算したということか。

【J-PARCセンター】

そういうことです。

【吉田委員】

これに関して、「施設に最も近い事業所境界」というのは、お役所的に言うところいう言い方になるが、周りの住民の方からはこれを言われても家の場所と比べてどうなのか、ということが全く理解できないのではないかと感じる。

そういう意味で、例えば、評価に使われた拡散の図とか、住宅地側の敷地境界も含めてポイントを取ってそこでの数値を示すとか、そういうことをした方が周りの住民の方々がより理解出来るのではないか。労力を願うことになるが、検討願いたい。

もう一つは、ホール内にいた作業員の被ばく線量評価について、34名の被ばくを確認した方のデータが出ているが、これも外部と内部の両方を評価した合算であると思うが、外部と内部の割合はどれくらいになっているのか。

【J-PARCセンター】

外部被ばくについては、最大でも0.1ミリシーベルトであった。

但し、外部被ばくの場合、4月からこの時点までつけていた(ガラス)バッチで評価しているので、0.1のすべてがこの現象の影響とは言えないが、内部被ばくは1.7ミリシーベルトであるので、ほとんどが内部被ばくであると理解していただいて結構である。

【吉田委員】

内部被ばくはホールボディカウンターで評価して、外部被ばくは着けていたバッチで評価したというわけですね。そうしますとホール内に200億ベクレルが充満していたそこから濃度を換算してとかそういう作業ではないということか。

【J-PARCセンター】

そのとおり。そういう意味では実測に基づいた評価です。

【吉田委員】

わかりました。

ここの標記の仕方で気になったのは、被ばくを確認した34名の方の数値が並んでいるが、実際はそこに102名の方がいて、もちろん被ばくは確認されなかったということであるが、同じ表の中にそういう方がいたことが数として集計される形で残しておいた方が良いのではないか。

この表だけを見ると、母数も分からなくなってしまうし、そこに34名だけがいて全員が被ばくしたかのように見えてしまう。その辺りは少し工夫されて、表だけぱっとみ

ても母数が102人というのが分かるように作っていただいた方が後々良いと思う。

【岡本委員長】

ありがとうございました。

その他、いかがでしょうか。古田委員お願いします。

【古田委員】

大きく2つあります。

一つは確認。最初に放射性物質の漏えいに気が付いたのは、ハドロン実験ホール内のガンマ線エリアモニタの放射線量率ということで、ここは第二種管理区域であるが、第一種管理区域のモニタはないのか、あったとしたらそこはどうだったのか。

【J-PARCセンター】

ハドロン実験ホールは第二種管理区域、標的があるビームトンネル部分が第一種管理区域で、ハドロンホールには何箇所かにエリアモニタがあるがガンマ線である。トンネル内にはモニタは無い。

【古田委員】

それから、古田委員の意見に関係するが、報告書を読ませていただいて、この報告書はどういうことが起きて、こういう結論になりましたということしか書いてなくて、その間でどういう分析をやって、こういう風になったのかというのがよく分からない。

事故・故障分析というのは、体系的にシステマティックにやる手法が色々開発されていて、国内外で色んなものがあるが、ヒューマンファクター、オーガニゼイショナルファクターも含めて、システマティックな手法でやるのが普通だと思うが、そういう手法に則ってちゃんとやっているのか。

それから、今度、安全管理の新しい組織を作るとしているが、システマティックな手法を実践できるような人材をちゃんと確保できているのか、お伺いしたい。

【J-PARCセンター】

まず、古田委員がおっしゃった、分析手法に則った事故解析がなされているか、という点についてであるが、我々としては事故解析という観点で実施している。

原因調査というところで、我々が見た範囲での因果関係、それから実際に計測している放射能・放射線というものに基づいて、事故はこうであったということを帰結している。

委員のおっしゃった色々なツールがあるが、そういうものに則ってやったということではありません。

今後の話としまして、その必要性についてこれから検討していく訳ですが、必要性があれば当然そういうツールを使える人、人材を養成することは当然である。今般、新たに安全統括をする副センター長を設けるが、そこでJ-PARCの安全マネジメントに

ついてどう展開するかということも含め、そのリーダーシップの下、必要なものは揃えていこうと考えている。

今、それをすると約束するものはない。一つ一つステップを踏みながら真摯にやっていきたい。

【古田委員】

ただ、先程、吉田委員から誰がどう判断したのかという話がありましたが、判断ミスとか甘かったとか、そういうことは素人でも簡単に言うことはできる訳ですが、それがどうしてそういう判断に至って、どこを改善すればいいのかということは、ある程度ヒューマンファクターのモデルを御存知の方でないと、文脈、コンテキストの分析というのは出来ない。

ハードウェアのここがこうなって壊れたとかフィジカルな部分とか、被ばくがどれくらいであったとか、測って追及するところは良く分析されていると思うが、ヒューマン・オーガニゼーションというのは、特別な知識を持った方を囲っておかないと正しい分析というのは出来ない。

JAEAは、ヒューマンファクターの研究は10年位前に止めてしまったけれども、研究をやっていないくても、専門知識を持った方を安全管理の組織に囲っておかないと出来ないと思う。その辺をこれから検討いただいてしっかり人材を確保していただくということも重要ではないかと思う。

【J-PARCセンター】

ヒューマンファクターといいますか、この事故の根本原因分析、RCAの話ですが、これは現在進行中であります。すべての関わった人の聞き取り調査、時系列を踏まえて、進行中である。

法令報告第3報にお示ししたのは、事実関係、我々が見た原因の調査・分析というものに基づいて、分かっている範囲をまとめさせていただいたもの。

今後の安全管理体制の見直しという抜本的なものについては、根本原因分析の結果を踏まえて、奥の深い意識改革も当然迫られると思っているので、そういうことも踏まえてやっていこうと考えている。

専門性は、委員御存知のようにJAEAの中には独立した人達がいるので、我々は今その方々にお世話になっているという状況であります。

J-PARCセンターで直接抱えるという状態にはありません。

【岡本委員長】

その他、ありますか。内山委員。

【内山委員】

実害が一体どれくらいあったのかということ、皆さんは分かっていると思うが、議事録に残すために一言申し上げたい。

内部被ばくが最大で1.7ミリシーベルト、全く問題ありません。そのことをきちんと残しておきたいと思う。

放射性同位元素の被ばくの場合は、二つの面から考えなくてはならない。一つは被ばく。もう一つは薬理的な作用。この二つを考えなくてはならない。

漏洩元素では水銀が一番多いですが、この粒子量ではまったく水銀の薬理作用を心配する必要がないのだということをきちんとお伝えしたい。

それからベクレルとかシーベルトとかという単位で表しますが、我々のように体感的に放射線量の多寡を多くの方々に理解して頂くのは困難だと思います。今回は第二種管理区域で20ギガベクレル。希ガスも含めた総線量ということですが。

我々医療業界では放射性同位元素を使っています。ちなみに甲状腺がんの患者さんに対して、ヨウ素131を3.7ギガベクレルから7.4ギガベクレル内服していただきます。それが私の仕事です。その量感というのを伝えたい。

【J-PARCセンター】

ありがとうございます。

我々事故を起こした事業者が、こんなに少ないんだよとはなかなか言えない。

先生にきちっと言っていただけなのは非常にありがたい。

【岡本委員長】

ありがとうございます。

私もいくつか質問がある。

今回の事故については、確かにハードウェア等についての問題点についてはよく分かったが、古田委員それから吉田委員が言われたように、基本的にはソフトウェアの部分、これをどう改善することによって再発を防止していくのか。研究をするということが大目的であるが、その目的のために、体制を含めてソフトウェアをどう改善していくのか。そこが一番重要な点だと思う。38ページに問題点の摘出が1枚だけ載せてあるが、この背景の部分をもう少ししっかりまとめて、通報遅れとか作業者の被ばくを抑えたり、こここのところの原因について、AとBと書かれていますけど、その部分の詳細なディスカッションがあるとその次の改善、どういう対策をとられたかということについて、非常に重要な点がわかりやすくなるのかと思っている。そういう意味ではちょっと申し上げにくいですが、基本体制、それから注意体制、それから非常体制と3つに分けるとするのは、反って分かりにくい。我々原子力施設だと通常時をはずれると全部、非常態勢が発令されて、とにかくなんでもかんでも通報して、何も問題なかったということなら、後で問題ございませんでしたということをする。やり過ぎるとこの間の地震速報みたいに、新幹線が停まったり実害が出ることもあるが、特にこういう放射線とかそういうものについては、個人的には、注意体制でまず判断をして、というのはよく分かるが、その部分の場合によっては、注意体制の通報ですと先に通報しておいて、今後、詳細を評価した上でまた事後で問題ないかどうか示しますと、そういう体制を考えられた方がいいのではないかと思います。実際に訓練を積み重ねていくと、いろんな場合分けがあ

ると反って現場の方々、たぶん学生さんもいっぱいいると思いますので、わかりにくくなるような気がする。この辺り、体制を分けますということよりは、もう少し実効性のある体制を是非考えていただくといいのではないかと、というのがまず1点目です。いかがでしょうか。

【J-PARCセンター】

ありがとうございます。

我々もこの新たな概念として注意体制という言葉は色々あるが、真ん中に置いた。これは、J-PARCという加速器施設の一つの大きな特色で、非常に広範囲にわたって実験施設と加速器が配置されている。そのときに、局所的にそこだけ見てればいいというのであれば、1-0でいろんなことができる。それから加速器であるということと、いわゆる原子炉との概念的な違いは明確にあると思っている。ですから、そこで我々は委員長の指摘のとおり、ディレイ（遅延）が生じる可能性が高いのではないかと、こういうことも十分踏まえ、いろんな方からセッション（示唆）をいただいている。それでも、やはりJ-PARCの新しい一つ概念として、これは是非ともやらせて欲しい。これを訓練しながら見ていただきたい。だめだったらだめで戻ります。しかし、今回のこの概念は、やはりJ-PARCの一つ概念として、世界に対してモデルケースとして導入したい。ただだめだよと頭から言われる所はあるかもしれませんが、とにかく我々としてはこれが今、ほんとに現場サイドでハドロンの事故をほんとに真剣にみた結果として出てきた一つのあり方だと思っている。ご懸念はよくわかります。我々も1-0という世界でなんでも解決できてしまうのかもしれないけれども、そうするとこれだけ大きな機器扱って、ちょっとした水漏れとかそういうなんでもないような話まで全部1-0の世界でやるとおそらく大変なことになるのではないかと。それは結果としていいと言えいいんですけれども、もう少し合理的なやり方があるということで提案させていただいている。これ以上いいません。そういうことです。

【岡本委員長】

実は発電所も全部が全部通報しているわけではなくて、原子力事業所も同様である。そのところは、ある決まったルールの上から必ず通報するという形で運用してきているが、そういう意味でも、体制の実効性があるということを確認いただきつつ、これを教育訓練を含めて確認して、改善をしていただければと思います。県の方も参考資料3に書かれていますけれども、非常に気にされているところであると思っている。10年くらい前から、県は抜き打ちの通報訓練などやられているので、そういうものをうまく活用しつつ、一つの訓練の中に含めていくといいのではないかと思いました。

それから、基本的にはここは放射性廃棄物というのは出ない施設だと理解している。それを大気に出すところではないという風に考えている。今回はアクシデンタルに出してしまったわけだが、この辺りのモニタリング体制については、これは場合によってはハロン以外のものも含めるのかもしれないが、それを今後は定常監視というか、J-PARCの中で監視して管理されていくということによろしいのか。

【J-PARCセンター】

J-PARCのスタンダードとして、ハドロンがスタンダードに戻るということで、他にも同じような管理をきちっとしたところで、排気・排水というのはされるということですね。

【岡本委員長】

わかりました。

その他、いかがでしょうか。

【上坂委員】

今、県によるJCO事故後の抜き打ち訓練の話がありました。我々の原子力事業所は東海村にあり、その抜き打ちの訓練を受けています。やはりセットされた訓練だと、マニュアルを見ながらやってしまう。非常に複雑な体制の中で、いざとなると、なかなかどのようにやっていいのかわからないところがある。抜き打ちでやると、しかもブラインドで何回かやると、よく頭に入ってくるということがあります。そういう意味で、茨城県さんのご指導が非常によろしくて、我々は良く訓練されていると思います。是非、県のご指導もお願い申し上げたいし、自治体から言われなくてもできるように、自主的にブラインドでできるように、何度も毎年やった方がいいと思う。

【岡本委員長】

ありがとうございます。

それでは、私の方で、前半部分の取りまとめをします。

委員の先生から多くのご意見をいただきましたが、基本的には、ハードウェアについてはしっかり対策を行って、再発防止策を含めてしっかり考えていただきたいということがメインであったかと思います。

主に委員の皆様からのご指摘はソフトウェアが中心でございまして、そういう意味では、ソフトウェアの改善に繋げる、新しい体制に繋げるということに向けての今回の対応の分析を含めて、そこをしっかりと根本原因を含めて追求をいただいて、それをこの新しい体制の改善に継続的に反映いただきたいということがメインであったかと思います。

その中で、新しい体制の実効性も含めて体制の一つだと思えますけれども、その中には是非県の協力も踏まえて実効性のあるものに改善していただければという風に思っている。

その意味では、やはり最終的には、人材が重要になってくるかと思えます。その人材育成を踏まえて、しっかりJ-PARC若しくは高エネ研、JAEAの方で、ちゃんと長期的な戦略の元でしっかりと考えていただきたいと思います。それから、今回の事故の実害は実質上、ネグリジブル スモール（無視できるほど小さい）であるということ。その中で、特に住民の方々への話の中で、 $0.17 \mu\text{Sv}$ というこの数字だけが独り歩きするのではなくて、それは、場合によっては東海村では $0.2 \mu\text{Sv/h}$ という場

所もあります。通常時点で、 $0.05 \mu\text{Sv/h}$ くらいです。その3時間分くらいであるという、できるだけ相対的な比較をする必要がある。数字だけだと、先ほど内山先生にいわれたとおり、何億Bqというとすごく大きく感じますけれども、実際には、その所は相対的なものであるということを踏まえて、ちゃんと話していただけると良いと思っている。

少し時間が超過しているが、後半の「ハドロン実験施設以外の施設の健全性」それから「今後の対応」について、是非ご意見、ご質問等ありましたらよろしくお願ひしたいと思いますが、いかがでしょうか。

【吉田委員】

これは本当に意見としてであるが、スライドで言うと81ページとか、その辺に出てくる安全スローガンというものを考えられていて、おそらく一般住民の人から見ると至極当然のことが書いてある。あえてこれをスローガンとすることになったというのは、やはり、広い意味でその学問なり研究やその領域の文化みたいなものがあって、それが一般の方の考え方とは、少しずれているのではないかという気がする。私自身も科学をやっているので、自分自身の反省も含めて、あえて言わせていただくと、そういう意味で今回のこのいろんな教訓を、是非学会とかその分野、世界に積極的に発信していただいて、文化そのものをより良い方向に変えていくような、そういうきっかけになるのかなと思っています。

【J-PARCセンター】

実は、この秋の学会で、事故について報告をさせていただく予定になっている。

既にいくつかの研究会で、海外の研究会など、こういうことについてご紹介していくことを準備しているので、この事故をきっかけに我々の施設がまず安全意識を改善してやっていくというのももちろん重要なことですが、業界及び関係する領域全体の糧になるということも非常に重要なことですので、我々こういう立場から、おこがましい話ではあるかもしれないが、皆様のお役に立てればという風に考えている。

【岡本委員長】

ありがとうございます。その他よろしいでしょうか。

1点ちょっと私の方から、どこまで健全性を考えていけばいいかというのは、実効性とリスクの観点から考えていかなければいけないと思うが、例えば気密で負圧管理をされているということであるが、この間の地震の時とか、かなり長期間にわたって停電を経験している。その時も気密管理はいろいろと大変だったんだろうと思うが、今後そのような比較的長期の停電のようなことに対しては、具体的にはどのような対策をとられているのか。

【J-PARCセンター】

その場所はローカルに閉じ込められる。要するにシールですね。負圧ということではなく、物理的にシールされているということが基本です。いずれにしても非常用発電というのは時間が来たら終わっちゃいます。その間、非常の対応はしまして、後は自然の取り組みというのが基本でございます。それ以上のことは今、我々考えていないというか、考えられないというか、考えるとしたらどうすればよいか、お知恵を拝借できれば。

【岡本委員長】

多分発熱するものがなくなるので、後は冷えるばかりだと思う。鉛ターゲットあたりが少し気になるが。

【J-PARCセンター】

ディケイヒート（崩壊熱）の話が若干ありますけど。ただ我々が取り扱うパワーであれば、自然の空気冷却で十分間に合うと。

【岡本委員長】

その辺りは、原子力施設と全然リスクのレベルが桁違いに違うので、ちゃんと対策についても考えられていると思うが、今、地震があったり、津波があったり、火山が噴火するだの何だの言っていますので、そこら辺の考え方については、是非適切な考え方をしていっていただければと思います。

それから、先程の吉田委員のお話とも若干関連しますが、私はこの「安全文化」という言葉が非常にミスリーディングだと思っている。文化を醸成するというのは、文化は作るものではなくて、これは英語で「safety culture」それを誰かが「文化」と誤訳したと思っているんですけど、「culture」というのはもともと「cultivate」ですから耕すという意味なので、そのゴールはないんです。安全文化を醸成したらそこで終わるというのではダメで常に耕し続けるということだと思っています。文化を醸成すれば終わりなのではなくて、文化を醸成し続けることが安全文化であると私は思っております。

多分、J-PARCは今後10年は事故がないと思いますが、その先、このような事故を経験された方が、みんな卒業されて、どんどん世界中で新しい成果を出されていく時、まさにその時が、安全文化「safety culture」がちゃんとできているかどうかの確認だと思っていますので、今は大丈夫ですが、長期にわたって是非、しっかり考えていただきたいと思っています。

【上坂委員】

先程申し上げたことで、ちょっと細かいんですが、このような巨大なシステムがこんな小さい装置の異常で起きているということです。伝送ラインと制御ラインの誤動作はいつ起こるかわからない。図面に出ていないところなんですよね。この前、日本加速器学会があって、小関先生が非常にご丁寧に説明された。あの日にも高エネ研の福田先生の電源の講演があったが、高エネ研での加速器のトラブルの内の50%近くがスイッチのヒーター電源のエラーになっている。この巨大なシステムになってくると、技術屋サ

イド全体で、その辺りの信頼性をしっかりやっていくというのが重要と思います。

それから、ここでの J-PARC での中性子利用の成果を、小型システムで益々普及していくという動きがある。かなりの強度のビームを固体ターゲットに当てて、中性子を出していく。今回の安全の考え方も、そういう小型普及的システムにも適用していく必要があるかと思います。

【岡本委員長】

私も先ほど見ていて 1 点だけ思い出したんですが、金の標的ですが、今度取り替えるというのが全体工程としてあって、その前にまずは観察しようということかと思いますが、今はある程度閉じ込められているところを開けて、光ファイバーを入れて見るといふ形になるわけだが、過去にも十分な実績があるのか。

【J-PARC センター】

標的周りを開けたことがあるのかということですか。
事故の汚染があるなしではなく、通常のルーチンとして。

【岡本委員長】

ルーチンとしてです。

【J-PARC センター】

それに関しては、今までも何度か標的の交換はやっている。ビーム強度が増えてくるに伴って、違うタイプの標的も交換しているので、基本的にはそのプロシージャに基づくが、今回は周りが汚染しているので、より注意深く作業をしようと考えている。

【岡本委員長】

わかりました。もう既にどのくらい汚染されているかについて、エスティメイト（評価）は出来ていると思うので、その辺りを十分注意されて、光ファイバーの先端に放射線検出器を付けて突っ込んでみたりして、是非、安全上問題のないことを確認した上で安全にしっかり注意してやっていただきたいと思いますので、よろしくお願いします。

個人的な印象としては、さほど大きくできていないし、排風機で引いてしまえば、かなりフィルターの方に吸着できるんじゃないかという気もしているが、是非安全に留意して作業していただければと思います。

その他よろしいでしょうか。

それでは、後半の部分については、前半の部分でだいぶ議論が進んでしまいましたけれども、是非今回のこの教訓を世界に発信していただいて、世界中で競争しているものでございますから、同様の事故が世界で起きないように情報の共有をお願いしたいと思います。

それから、システムというのは、ほんとに小さな所からほころびが起きる。今回もおそらくそういうところなんですけれども、そのときでも多重防護という言葉が中にも書

かれていましたけれども、万一、失敗したとしてもそれが大きな事故に至らないとか被ばくしないとか、環境中に放射性物質を出さない。リスクは非常に少ないが、そのような考え方をこういう放射性物質を扱う施設について、ある程度しっかり考えられているということは、非常にいいことだと思っておりますので、是非、意識改革を含めて、今後、長期的な視点をもって改善に努めていただければと思います。

また、県の方も長期的な視野に立って、改善が進められているということ、ここ1、2年ではなく、長期的な視点でしっかりみていただければいいと思う。

それから、飯本委員からの資料の中で重要な指摘がされています。正常性バイアス（突発的事態に際して、正常性を保とうとする心理状態）の話です。我々もどうしても正常性バイアスに陥りますので、先ほど古田委員から専門家の話をということもありましたが、この辺りはよく見ていただきたい。

ここまでのところで、事務局の方から何かありますか。

【事務局】

1点、委員の皆様にご確認をお願いしたいことがあります。今回の事故は、この時期というのがあるので、県民の方は、だいぶセンシティブ（敏感）になっているのはご承知のことかとは思いますが、今回、J-PARC側の報告にもあったが、リニアックの増強工事も行われるという話がある。当初の計画どおり進めるものであって、国の審査も既に行っているものであることから、安全上支障がないという話があったところですが、その点について、ご確認をいただきたい。

【岡本委員長】

ご指摘ありがとうございます。

この辺りは、ぜひリニアックの専門である、上坂委員、勝村委員いかがでしょうか。

【上坂委員】

小関先生からご説明があったとおり、取り出しのところですので、そこさえしっかり原因究明されています。安全対策していれば、他にはここまでの分析では異常ないということですので、問題ないだろうと考えます。

【勝村委員】

今回のいろんな経験を踏まえて、再度見直しはあると思いますけど、そういうことで特に問題が抽出できなければ、従来の路線で進められることは結構ではないかと思う。

【岡本委員長】

元々が増強したパワーで安全設計がなされていることと、その増強したパワーにおいて十分慎重な審議がなされているということが1点。それから、ハドロンのところはまだ工事に1年半くらいかかるということであるので、そこまでビームラインというのは、まだ先になるかと思うが、その際には可能であれば、もう1回、問題ないという説明を

ハドロンについても行い、その時に、パワー増強の話も含めてしっかり教えていただければよろしいのかと思います。

【事務局】

ありがとうございます。

委員長、もう1点よろしいでしょうか。

先ほど来からずっとご審議いただいた、再発防止対策の実施状況、あるいは、ハドロン施設以外の健全性等については、今後、我々の方としても関係市町村とともに、改めて、立入調査などもやらせていただきたいと考えている。その上で、その結果を次回の本委員会にもご報告させていただきたいと考えているので、よろしく願いいたします。

併せて、もう1点ですが、本日、先ほどの委員長のサマリー（要約）にもありました、今後ソフトウェア的体制の整備、改善、ヒューマンエラーとか組織的な問題とかの改善策、こういったものについては、J-PARC側と県がもう少し相談をさせていただき、またそれも併せてご報告させていただきたいと考えています。

【岡本委員長】

ありがとうございます。

先ほどもご説明ありましたけれど、資料の中で何回も出てきますけれども、基本的には2つの組織のインターフェースの部分が一番弱い。柏崎刈羽の地震でもインターフェースの部分から火が出たということがある。ハードウェアもソフトウェアも恐らくインターフェースが一番弱いので、そのあたりを含めて県の方でもしっかりと立入調査も含めて見ていただきたいと思います。

続きまして、議題2のその他でございますけれども、事務局の方からよろしくお願い致します。

議題(2) その他

- 資料に基づき、原子力施設における安全管理体制に係る立入調査について、事務局から説明、質疑応答等は特段なかった。

閉 会

【岡本委員長】

本日の議題につきましては、以上でございます。

本日の委員会におきまして、各委員の皆様からご意見がありましたので、ぜひ J-PARC におきましては、これらを踏まえて、ハード面、ソフト面。特にソフト面ご対応を行っていただければと考えています。その後、この委員会において、その成果等を改めてご報告をいただく機会があればと考えています。

以上をもちまして本日の委員会を閉会します。

皆様におかれましては、大変お忙しい中ご出席を賜りましてありがとうございます。

【事務局】

岡本委員長ありがとうございました。

ただ今、委員長からございましたように、次回の委員会におきましては、今後 J-PARC における改善対策の進捗を踏まえまして、後日また日程調整をさせていただき、開催をさせていただきたいと考えておりますので、よろしくお願ひします。

それでは、本日は以上でございます。大変ありがとうございました。