

**J-PARC ハドロン実験施設における放射性物質漏えい事故検証に係る
有識者会議
(第4回) 議事録**

1. 日 時 平成25年7月29日(月) 14:00～16:00
2. 場 所 KKRホテル東京11F「朱鷺」(千代田区大手町1-4-1)
3. 参加者(順不同・敬称略):
 - ・ 有識者会議委員: 矢野 安重(仁科記念財団)、内村 直之(ジャーナリスト)、佐藤 幸也(東海村)、中野 貴志(大阪大学)、高野 研一(慶応大学)、永原 裕子(東京大学)
 - ・ 作業部会委員: 井上 信(京大名誉教授)、熊谷 教孝(高輝度光科学研究センター)、戸崎 充男(京都大学)、馬場 護(東北大名誉教授)
 - ・ J-PARCセンター、JAEA、KEK: 池田 裕二郎(J-PARC)、齊藤 直人(J-PARC)、加藤 崇(J-PARC)、住吉 孝行(KEK)、長谷川 和男(J-PARC)、大内 伸夫(J-PARC)、他

○長谷川事務局長より事務的な連絡がなされた。

○矢野委員長より開会宣言がなされた。

○長谷川事務局長より資料確認がなされた。

(1) 前回議事録の確認

資料1に沿って、矢野委員長から前回議事録についての説明があった。各委員には事前にメールにて確認している旨、説明があった。特に修正意見等がなかったことから、資料1の議事録案をもって成案とすることとなった。

(2) 作業部会長からの報告

井上部会長から、資料2-1を用いて、作業部会報告書案の概要が報告された。目次案を

用いて、報告書案の構成についての説明がなされた後、報告書案の内容についての説明がなされた。

- ・ 放射性物質漏えい事故は電源の誤作動、金標的中の放射性物質の飛散、放射性物質の1次ビームラインへの拡散、ハドロン実験ホールへの漏えいと作業者の被ばく、管理区域外への漏えいの5段階を経て進行した。
- ・ 事故時に実験ホールにいた102名のうち34名が内部被ばくを受けた。被ばく線量は最大1.7 mSvであり、健康診断の結果、異常は見いだされなかった。
- ・ ハドロン実験ホール外に漏えいした放射性物質の総量は約20 GBq、ハドロン実験施設に最も近い事業所境界において、法令報告第1報で報告された0.29 μ Svを超えず、環境への影響が十分小さいことを確認した。
- ・ 再発防止策は、電磁石の誤作動対策、気密の強化、排気の管理、放射線等の監視の強化からなる。電磁石の誤作動頻度を減らすことは必須だが、誤作動を根絶することは困難である。誤作動が起きても事故を引き起こさないために、標的容器の気密を強化し、ハドロン実験ホールからの排気は、放射線レベルを監視しながらフィルターを通す。
- ・ 過酷事象への対応の検証も行い、漏えい事故を防ぐことができることを確認した。
- ・ 標的の直接確認はできていないが、再発防止策を考える上で本質的ではない。
- ・ 標的の損傷を防ぐための再発防止策としては、EQ電源の運転条件の見直しに加えて、標的溫度モニタの改善、調整運転時の標的退避を行う。
- ・ 放射性物質の漏えいを防ぐための再発防止策としては、標的容器の気密化、漏えい監視モニタの設置、1次ビームライン室の気密の強化、ハドロン実験ホール内の空気を監視しながらの排気などを行う。
- ・ 放射線モニタ情報の共有不足を解消するために、放射線安全管理設備の一元管理を行い、インターロックへの組み込みを検討する。
- ・ ハドロン以外の施設の健全性について、放射線管理区域の設定と管理は適切に行われており、装置の安全性も十分高いことを確認した。
- ・ 過酷事象については、ハドロン実験施設では標的の損傷によって複数の真空膜が破れた場合、物質・生命科学実験施設については中性子ターゲットおよびミュオンターゲットが損傷した場合の多重防護・放射性物質の閉じ込め、ニュートリノ実験室については標的及びホーンが壊れることを想定した漏えい防護が考慮されている。
- ・ 加速器については、インターロック発報時のビーム停止機構の信頼性を検討し、さらに信頼性を向上させるために、現状のロジックコントローラによる停止機構とは別に、より単純な回路でもビームを停止する改良を施すこととした。
- ・ 火災については、トンネル内に設置されている機器は、ほとんどが不燃物、難燃物であり発火しない。万が一トンネル内で火災が発生した場合は窒息消火させることとなっている。予定されていない停電時には、ビーム運転は停止し、排気ダンパが自動的に閉鎖し、放射性物質は閉じ込められる。
- ・ ハドロン実験施設、物質・生命科学実験施設、ニュートリノ実験施設、加速器施設の各施設について、予期しない短パルスビームの導入、標的損傷による第1種管理区域への

放射性物質漏えい、第2種管理区域への漏えい、管理区域外への漏えいの各リスクに対する対応を整理した。物質・生命科学実験施設、ニュートリノ実験施設、加速器施設の各施設では、各リスクに対して適切な対応がなされている。ハドロン実験施設については、対策前には対応が十分ではないが、上述の対策後には適切な対応がなされる。

- ・ 安全管理体制及び緊急時に実施すべき手順等について、異常に対応する体制の不備と放射線安全上の審査体制の不備があった。
- ・ 安全管理体制については、センター長を頂点とする責任者の明確化と権限・指揮系統の整理、異常の兆候段階で起動する注意体制の新設、注意体制に移行する判断基準の明確化と手順書の整備を行う。また、これらにおいて、ユーザとの連携を取り込む。
- ・ 放射線安全上の審査体制については、放射線安全を審議する委員会の強化を行う。
- ・ 安全意識の維持・向上のために不断の教育・訓練の実施を行う。
- ・ ユーザに対しても教育・訓練を実施し、安心して実験できる環境を提供する。
- ・ 新しい対応体制では、基本体制と非常体制の間に注意体制を設ける。それぞれの体制で指揮者と運転再開の判断をする責任者を明確にする。注意体制では、施設管理責任者が統括した指揮をとる。注意体制に移行した時点でビームを停止することを加え、運転再開は放射線取扱主任者の同意を得た上で、施設管理責任者が判断する。今回事故が起って停止した後、更に運転を継続している場所があったり、運転を再開する事態があったが、この体制ができることで、今後は通報事象（法令報告等）に該当するかが分かるよりもかなり早い段階で運転停止ができるようになると思う。

また、井上部会長から、第3回有識者会議において指摘された事項についての対応が報告された。

- ・ 第一に放射能を外部に漏らさないということを宣言するべきであるという高野委員の指摘については、報告書の7.1節に理念を提示するという形で反映し、規定、教育・訓練に反映する。
- ・ ユーザを含めた教育訓練についての内村委員、中野委員の指摘については、ユーザに対する教育・訓練を行い、ユーザからの情報をくみ上げる仕組みを取り入れる旨、報告書の7.3節に記述した。
- ・ 内村委員から指摘のあった判断の閾値の問題については、ビーム強度の増大に伴って警報の閾値や注意体制に該当する要件が変化することから、基準の見直しを定期的に行う旨、報告書の7.3節に反映した。

これらについて、以下の質疑があった。

- ・ 中野委員：技術的な質問だが、ロジックコントローラの代わりにバイパスするインターロックを設けることになっている。ロジックコントローラは単純にファンイン・ファンアウトしているように見えるが、ロジックコントローラは何をしているのか。
- ・ 大内：（委員長の許可を得て補足説明した）リニアックの高周波加速空洞は、高周波が

止まり冷めてしまうと次の立ち上げに時間がかかるという問題がある。そのため、イオン源からビームを出さなくする動作や、加速電圧を止めるといった動作をシーケンシャルに判断して行っている。それに対して、ビームストッパーを挿入するというアクションはどのような場合もなされるので、その部分をバイパスして行い、それ以外のシーケンシャルな部分はロジックコントローラに任せるということである。

- 中野委員：ロジックコントローラにタイムシーケンスが組まれているということか。
- 大内：そうである。
- 高野委員：施設内に居た 102 名の方に今の状況をまんべんなく伝えることは難しいと思われる。特に学生の方はどこに行っても安全だと思ってしまうので、施設に入る前のユーザに対して、今回決めたことを責任もって教育を行う必要がある。さらに、忘れてしまった時の対策として、非常時の避難や連絡方法などを記載したカード等を携帯させ、それを持っていない場合には入域させないとか、復唱するといったことが重要である。また、入域している全員の居場所の把握をしていないと思われるので、全館同時放送等により誰でも緊急時には警告を出せるようなシステムが必要である。非常時には電源喪失する場合もある。照明が落ちるとパニックに陥るので、電源喪失時の非常用電灯などが用意されているのか、確認したい。
- 井上部会長：教育については、放射線従事者教育が法律で義務付けられており、決められた項目について教育されている。今回のような事象の時にどのように行動すべきか等についても教育すべきである。設備面からは、J-PARC 側から説明願いたい。
- 池田 J-PARC センター長：全ての施設にページングシステムがあるが、今回は有効に使われなかった。また、聞き取りにくいといった実効性を伴わない部分もあり、反省している。安全情報が網羅されたカードについては、まだ実行していないが重要なことであると考えている。非常電源は、ある場所と、ない場所がある。非常に重要な個所には何時間か動作させるための電源がある。ハドロン実験施設にはなかった。
- 佐藤委員：作業部会の報告は物理学の先生方によってまとめられており、素人が普段使わないような表現の仕方になっている。例えば、「環境への影響は十分小さい」という言い方は、我々は「心配ない」というような抽象的な言い方をする。また、「リスクはゼロではない」という言い方をされるが、中野先生の言うように「外部に放射性物質を出さない」という宣言が大切である。「実験ホールの空気は、フィルターを通して監視しながら排気する」という表現は、「出す」という表現をしているので住民としては容認できない。「ゼロとは言えない」という表現が住民側としては不安材料になる。「常に監視し、排気はフィルターを通して実施する」というような言い方にすると住民は安心する。風評被害を防ぐように表現の仕方を吟味してもらいたい。また、最終的な答申をまとめる際に、住民側に軸足を置いて表現をするように提案したい。
- 中野委員：被ばくに関する「最大 1.7 mSv であり、健康診断に異常は見つからなかった。」という記載について、被ばく量が 1.7 mSv では健康診断で異常が見つかる可能性はない。1.7 mSv では健康に影響がないという前提があって、被ばく量の測定が正しいかどうかを判断するために健康診断をするものであり、もっと丁寧な説明にしてもらいたい。

- ・ 永原委員：最大事故の想定についてだが、パワーアップを進める上で本当にこれで良いのか。一つの委員会だけでなく、複数の委員会等で検討し、慎重に対応しなければならない。地震の研究については、学者の大部分は最近の 100 年間の地震を研究していた。貞観地震を研究している人もいたが、結果的には相手にされなかった。今回はここにまとめていただいたので十分だが、今後の想定については複眼的な視点で慎重に進めてもらいたい。
- ・ 矢野委員長：提言ではそのような文言を加えたいと思うが、今回の対応と、もう少し先のリスクまでを想定しているが、想定外のところまでは考えていない。想定外のことをどう想定するかは答えが出しにくい。今回はかなり危険な状態までリスクを考えているように私には思える。
- ・ 池田 J-PARC センター長：外国の専門家も含めてきちっと検討している施設もある。そのあたりも反省して、ハドロン再生については、その視点も含めて設計、審査してもらうことを考えている。
- ・ 内村委員：「発展途上の施設」であり、それを含めて検討してゆく、というのが答えの一つになっていると思う。
- ・ 高野委員：「想定外のことは必ず起こるものである」という意識を持って、何らかの意見や警告が出た時に、切り捨てずに考えていく姿勢が重要である。
- ・ 矢野委員長：2つの大きな問題が出されている。一つは再発防止、もう一つは安全管理体制と緊急時の対応である。再発防止については、かなり出尽くしており、合格と思っている。安全管理体制と緊急時に実施すべき手順等については、今後、運転を再開するための条件を考えるうえで、作業部会からの安全管理体制の見直しの案を具体的にどのように制定していくかを池田センター長に用意してもらった。

議題（3）審議

池田 J-PARC センター長より、「安全を優先する J-PARC 再生の取組み」についての説明があった。これは、J-PARC センターからソフト面の対応の具体的な説明をするべきであるとの矢野委員長からの指示に応えたものである。概要は以下の通り：

- ・ 安全文化の創成に向けて、安全を最優先とする組織体制の構築、安全を施設のすみずみまで浸透させるマニュアル・手順、安全を継続的に持続発展させるための教育・訓練、の3つの柱を定めた。
- ・ 組織体制については、安全を最優先にした仕組み作り、異常に対応できる体制の構築、J-PARC センターの責任を明確にした安全管理体制の構築、を基本方針とする。より具体的には安全統括の機能を強化し、センター長の責任および指揮命令系統を明確化し、安全評価をより実効性のあるものに強化する。
- ・ 安全管理体制のマニュアル等の整備については、緊急時に実施すべき手順として新たに

注意体制を構築し、安全管理体制として安全統括部門を新設する。この新体制のために運転手引き等の規程類を改定する。すでに一部改定作業は始まっている。

- 安全文化の持続的向上のためには、まず安全スローガンの制定、ヒヤリ・ハット事例の議論等により安全文化の醸成に務める。さらに、e-ラーニングシステム、意見交換会等による安全教育とともに放射線事故を想定した訓練を実施する。安全に関するポータルサイトを整備し、安全教育資料を充実させると同時に安全対策についての情報発信も行う。
- まとめると、安全文化創成を約束する、そのために3つの柱を設ける、そしてそれを形骸化させない決意を示す。

これに対して、以下の質疑があった。

- 矢野委員長：J-PARC安全スローガンに魂を入れることに尽きると思う。それに基づいて作った体制がきちんと動くか、そしてそれをどう確認するかということ。スローガンの中にあるように放射性物質を外部に漏らさない、利用者に不要な被ばくをさせない、さらに、万が一そういうことがあった場合はしかるべきところに通報することが重要。最初のきっかけは確かに加速器の誤作動であり、密閉性のない標的に大強度のビームが照射されたということがあるが、エリアモニタがせっかく異常を示したにもかかわらずそこから行動がとれなかったのが大きな問題だと思う。異常が確認された時にこのような安全管理体制があれば、即座に情報が伝達されてユーザは退避でき、換気扇を回すようなこと起きず、ユーザに被ばくがあったらすぐに報告していたと思う。一番大事なのはハードウェア、モニタを信用することであり、今回はそれが上手くいかなかったのが全てではないかと思う。
- 中野委員：マニュアルや手引き書を充実させるのは大事だが、充実させればさせる程、そこに書いてないことが生じたときの対応が難しくなる。マニュアルや手引きの充実と同時に、体制の充実も必要である。書いてないことが起きた時に、それに対して判断して従わせる権限を持つ人が必要。この体制の充実はマニュアル・手引き書の充実とセットになる。
- 池田 J-PARC センター長：安全推進室長が全体の安全について司令塔となるということイメージしている。
- 中野委員：人員も多くない中で特定の人に専念させるには工夫が必要だが、充実をお願いしたい。
- 池田 J-PARC センター長：マニュアルや手引きを詳しく書いたとしても、その間をどうするか。前回、高野委員が指摘されていたように、何かあったときに柔軟な行動が取れることが重要だと思っている。それをどのように精神的に共有できるかが宿題である。
- 中野委員：それには絶対的に信頼出来る人を置くべき。
- 佐藤委員：この取組みは盛りだくさんで、地元としては歓迎したい。安全室長に副センター長クラスのを置くとのことだが、その人選においては地元の人と顔が見えるお付

き合いをしていただければ信頼性が高まる。そして、責任の所在の明確化も地元としてもありがたい。これだけのものをいつまでにやるのか、そして進行管理をどうするかが見えない。これらについてはいかがか。

- 池田 J-PARC センター長：組織の話は安全推進室も含めて、まだ JAEA、KEK の中で検討中の段階であるが、安全管理に必要な体制として J-PARC センターから提案しているものである。予防規定、運転手引、事故等通報規則等については、8 月末には全体的なものを作り、組織ができれば入れ替えられるように対応したい。組織体制がいつになるかははっきりとは言えないが、秋ごろから実効性のある組織として動き出せるようにしたい。訓練も 9 月か秋ごろに実施して、この体制でうまく動くことを見せたい。ここに示した中にはいつまでにできるとははっきり言えないものもあるが、完全な形でないにせよ、有識者会議の終了後でも、間もない頃にどのような形になるかお伝えできるようにしたい。安全教育では、既に行っているものについては少しずつ付加しながら教育の度合いを高めていく。e-ラーニングはこれから整備するので、年度末までには形ができる可能性があるが、全てお約束できるものではない。スローガンはもう少し充実させ、センターからの発信文書として表に出していきたい。
- 佐藤委員：放射線安全委員会はソフト的なところも含めて進行管理を行うのか。
- 池田 J-PARC センター長：すべてそこで行う。
- 内村委員：盛りだくさんですばらしいと思う。サイエンスは安全に支えられている、という考えが基本としてあるべきである。そういった規範になるものを作らないといけない。その点で平成 18 年の KEK の行動規範がよくまとまっているので、そのようなものを参考にしながら安全とは何かということを決めていけば、他へ良い影響を及ぼしていく。頑張っていたきたい。
- 池田 J-PARC センター長：ありがとうございます。
- 永原委員：こうした整備は必要だが、重要なのは日常的にどのくらい執拗に教育するかである。今回の件では、事故そのものは仕方ない面もあるが、放射性物質を外に出したこと、出し続けていたこと、通報が遅れた、といった部分が問題となった。それを改善するには執拗に訓練することが必要。例えば大学での薬品管理もしつこく言われているうちに意識に入ってくる。いくら立派な規定ができて、それを隅々まで日常的なものとして行き渡らせないといけない。是非、日常的な教育にまで権限を持たせた人を置いて欲しい。その点を一言くらい触れて頂きたい。

高野委員：多様な方々がいるところで緊急時に重要なのは安全に対する価値の共有である。もうひとつ重要なのは、自分たちが安全を支えているという意識である。トップダウンだけでは機能しないので、トップダウンとボトムアップを融合する日常的な努力が重要である。例えばヒヤリ・ハットの議論も、事例が出なくなるなど形骸化する可能性がある。実験者は必ず安全に対する要望、潜在的なリスク、改善提案についてレポートを書くことを義務づけるのはどうか。そのように日常的な改善の糸口を集める努力が必要。

- ・ 矢野委員長：審議に戻ります。作業部会報告書案については、先ほどの佐藤委員の意見について若干の文言の修正は必要だが、内容としてはこれで良いと思う。文言を多少修正し、今日の日付を入れて成案とする。

有識者会議の答申も、次回の第5回までに案を作る。本日配布の資料3では、諮問された内容が2つあり、それについて審議した評価が付く。2番目に提言として色々審議した内容を盛り込む。中身としては安全管理体制、緊急時対応の見直し、再発防止の改修案についてまとめられる。次回までにこの中身について、委員の間でメールでやり取りする。原案について添削していただくということによいか。

提言に盛り込む内容には2点ある。1点は、J-PARCの再稼働に必要な条件を提示する必要があると思う。事故の再発防止には2つの話があって、1つはハドロン施設をどうする、その中で標的をどうするか。もう1つは加速器、MLF、ニュートリノについて、これらは作業部会で細かく検討して頂いて、今回のような事故は起こらないという検証を頂いたので、この3施設はこのままで良い、ということになる。

もう1点は、ハドロンを含む4施設全部に係る安全管理体制と事故時対応になる。先ほどセンター長に示してもらったいくつかの規程の見直しについて、有識者会議としてはこれで良いと考える。これをJ-PARCセンターのしかるべきところで認められ、具体的に組織立てがしっかりし、協定を見直すとすると協定案などが全部出そろって提示して頂く。安全管理体制がそれで制定され、事故時に必要な手だてが揃い、それを訓練を通して完全品に近づける。将来的には修正されるだろうが、当面はこれで十分というものが提示される。それが提示されたら、ハドロン施設以外の加速器、MLF、ニュートリノの稼働再開の条件が整ったかどうかをこの有識者会議メンバーで検討し、地元の理解を得た上で、有識者会議としてハドロン施設以外は運転再開の条件が整っていると考える。

ハドロン実験施設の再開については、今回作業部会で挙げた建物、設備の色々な改修を全て行ない、放射線安全管理関係の設備も全部整ったあと、コンクリートを外して標的の回収を行う。今の段階では放射能が気になるので、これは最終的に施設、実験ホールが改修され、放射線安全管理設備と安全管理体制が整ったあとで、工事をするのが一番安全で妥当である。すなわち、すべてのものを整えて、コンクリートを外して新しいものを入れてビームを照射する前段階まで持って行く。これがハドロン再稼働の最低条件である。再稼働を視野に入れたスケジュールまで有識者会議の提言に入れたい。それが有識者会議の見識と思う。

委員の方のご意見をお願いしたい。

- ・ 中野委員：作業部会の報告書には、有識者会議の意見が反映されているので、答申での対策はこの報告のままやってほしい、ということに尽きる。

ハドロン再稼働については、ハード、ソフトの改修と、地元の理解が得られることが前提だが、日本国民の理解も必要。それはこの有識者会議が責任を負う。有識者会議が良しと言った時に、矢面に立つのはこの有識者会議である。従って、答申に書かれたこと

が実際に実行出来ると確信を持った時にハドロン再稼働を了承することになるのではないか。

- 矢野委員長：私の頭の中では2段階になっている。
まずハドロン施設以外。これはハドロン改修中に再稼働することになるのが国民の期待に応えることになる。ハドロン改修工事中に他の施設を再開した時に、決して事故が起きないように、ハドロン施設とその他の仕切りをきっちりとする、ビームが行かない、空気が流れない、これを大前提にする。この再開前に、改善したり付け加えたりするものではなく、安全管理体制も整ったことを確認した上で、先行稼働は国民のためになると、有識者会議として言いたい。
もう1つは、ハドロン施設の再稼働をするときである。この時もいかに対処が万全であるかを我々のこの目で見て、これだったら大丈夫という段階になって、それでハドロンの再稼働も適当であると申し上げたい。このような段取りで考えている。
- 佐藤委員：地元としては、この有識者会議で報告書がまとまって、住民に説明して、それから再開されるという手順が当然であると考えている。地元も早期再開を望んでいるが、有識者会議でなにが起こったかをきちんと解明して、それについてはこのような対策を取ります、ということを確認にして、説明した上で再開して頂ければありがたい。地元のJ-PARCに対する期待は大きい、先日新聞で報道されたニュートリノなども興味を持っている、早期に再開して成果を上げて頂くことが第一である。
- 矢野委員長：有識者会議を代表して委員長が地元で説明することは必要か。
- 佐藤委員：その必要は無い。それはセンター長の責任でやっていただくことで、新たに作る評価委員会が責任の所在になる。これから住民は評価委員会にもの申すことになる。
- 矢野委員長：ちょっと早いがこれで議論頂きたいことはだいたい終わった。
あとは次の8月9日の有識者会議までに答申案をまとめる。これは中間的な報告になると思う。再稼働などを頭に入れるとまだ2-3回会議が必要と思う。
- 中野委員：報告書の中から重要な所は答申にも繰り返す必要がある。答申しか読まない人もいるかもしれない。
- 矢野委員長：すでに案をお配りしているが、そこではそのように書いてある。それをベースにしてご意見をお願いしたい。

今日はこれで閉会とする。次回は有識者会議の答申を作る。次回の議事録についてはその後メールでご承認頂くことにしたい。それではどうもありがとうございました。

以上