

## 資料 2

### J-PARCハドロン実験施設における放射性物質の漏えい事故を踏まえた 再発防止策に係る立入調査結果について

平成25年12月13日  
生活環境部原子力安全対策課

#### 1 経緯

- 平成25年5月23日に発生した「J-PARC」ハドロン実験施設における放射性物質の漏えい事故について、日本原子力研究開発機構（JAEA）及び高エネルギー加速器研究機構（KEK）が設置した第三者で構成する有識者会議において、原因の究明及び再発防止策が取りまとめられた。（8月22日）
- 県は、県原子力安全対策委員会を開催（9月10日開催）し、事故原因や再発防止策等の妥当性について、技術的・専門的見地から検討を行った結果、ハード面での対策は概ね妥当であるが、安全管理体制に係るソフト面については、次回会合において、その改善状況について検討を行うこととされた。
- このため、県は、原子力安全協定に基づき、関係市町村とともに立入調査を実施し、安全管理体制に係る改善措置の実施状況について、確認調査を行った。

#### 2 調査の概要

##### (1) 実施日時

平成25年12月5日（木） 9:30～16:45

##### (2) 立入調査実施自治体

茨城県、東海村、日立市、常陸太田市、那珂市、ひたちなか市、水戸市、大洗町

##### (3) 調査項目

- ① 事業者における再発防止策等の実施状況
  - ・安全管理体制の強化の状況
  - ・非常時対応体制の強化の状況
  - ・教育訓練の実施状況
- ② ハドロン実験施設以外の施設における安全対策の実施状況
- ③ ハドロン実験施設の現況

#### 3 調査結果

##### (1) 事業者における再発防止策等の実施状況

###### ① 安全管理体制の強化の状況

###### ア 安全担当副センター長の設置等

安全管理体制の強化を図るため、10月1日付けで、新たに安全を統括する副センター長（安全統括）を設置するとともに、安全管理と研究推進の機能を明確に分け、独立性を高めるため、副センター長（安全統括）の下に安全ディビジョンを配置したことを関係規定類により確認した。

さらに、安全副ディビジョン長1名増員するとともに、26年度に向けて安全ディビジョン職員数名の人員増を予定していることを確認した。

## イ 施設管理責任者の明確化

加速器施設及び実験施設3施設に施設管理責任者を非常時の現場責任者として明確化するとともに、施設管理責任者が不在の場合は、予め指定した代理者を常駐させることにより、責任者不在による初動対応の遅れ等を防止することとしていることを、関係規定類及び施設管理責任者等の所在スケジュール表等により確認した。

## ウ 一体的な安全管理

JAEA及びKEKの垣根を超えて、J-PARCセンターとして共通化した安全管理の意識を浸透するため、加速器施設と実験施設にそれぞれ原子力機構職員を放射線安全総括責任者として設置したことを関係規定類により確認した。

## エ 放射線安全評価委員会の設置

放射線施設の運転及び利用並びに放射線安全に関する安全評価体制を強化するため、外部有識者を含む専門家からなる放射線安全評価委員会が設置されることを確認した。(12月9日設置済)

また、同委員会の審議事項として、加速器施設の改造等の妥当性、運転手引きの制定・改定内容の妥当性、安全教育の実施計画や実施結果の評価等、ハドロン実験施設事故を踏まえた事項が盛り込まれていることを確認した。

## ② 非常時対応体制の強化

### ア 基本体制－注意体制－事故体制の構築

的確かつ迅速な初動対応を図るため、新たに事故の兆候段階で施設管理責任者及び放射線発生装置責任者、放射線安全セクション職員が参集し、組織的な対応を行う「注意体制」を、従来の「基本体制」(平常時)と「事故体制」(通報事象発生時)の間に構築されていることを関係規定類により確認した。

また、注意体制については、

- 1) 注意体制の設定時は、ビーム運転を止めることとしていること、
- 2) 注意体制の設定を判断する担当者(シフトリーダー)が判断に迷うことがないように、注意体制を設定する要件について可能な限り明確化が図られていること、
- 3) 注意体制の設定に係る通報連絡系統が整備されていること、
- 4) 火災等明らかに通報連絡を要する事象が発生した際には、直ちに「事故体制」に移行することとなっていること、

などを関係規定類により確認した。

この他、不測の事態に対処するため、万一、要件にない事態が発生し、判断に迷う場合は、原則、注意体制を設定するよう、その際のルールを明確化するよう求めた。(→各施設の運転マニュアル等に明記)



#### ※ 注意体制の摘要事例

去る 11/12 に、ハドロン実験施設内において、初めて注意体制への移行を適用した事例が発生し、その際、注意体制設定までに時間を要したこと、施設間の情報共有のあり方等について、改善すべき事項が認められ、必要な対策を講じた旨、説明を受けた。

#### イ 通報連絡システムの改善

非常時における現場の指揮責任者である施設管理責任者への通報連絡順位を上位に変更し、より迅速な初動対応が図られる体制となっていることを確認した。

#### ウ 注意体制から基本体制への移行（運転再開）の手順の明確化

注意体制の設定後、事故体制への移行を要しない場合の基本体制への移行手順の明確化が図られていることを関係規定類により確認した。

#### エ インターロックによるビーム運転停止時の対応手順の明確化

警報の種類ごとに、インターロックが作動した場合の手順の明確化が図られていることを関係規定類により確認した。

#### オ 関係規定類の検証

非常時対応体制に係る関係規定類については、新たに設置される放射線安全評価委員会において、改めて妥当性の評価を行う予定であることを確認した。

### ③ 教育訓練の実施状況

#### ア 教育・研修の実施状況

J-PARC放射線業務従事者全員（外部ユーザーを含む）に対し、初めての入域時及び年度毎に教育を実施しているほか、新体制における規定類の改定の概要、改定した運転手引き、運転マニュアル等に係る教育（各施設ごとに実施）が完了していることを関係帳票類により確認した。

さらに、外部ユーザーに対しては、今後、個別に教育を行うこととしているほか、将来的には、e-ラーニング等を取り入れた効果的な教育研修を検討していることを確認した。

この他、以下の教育研修を実施していることを確認した。

- ・ハドロン施設事故の問題点と今後の安全管理について
- ・安全文化の醸成に向けた講演会の開催
- ・副センター長（安全統括）による安全に関する注意喚起

これらの研修・教育については、理解度確認テストを実施するなど、教育研修効果の把握並びに今後の教育内容の向上に努めていることを確認した。

今後も、副センター長（安全統括）による安全訓話、過去の事故・トラブル事例に係る安全衛生教育、外部ユーザーに対する安全教育などを予定していることを確認した。

#### イ 非常時対応訓練の実施状況

再発防止策が取りまとめられたことを受け、放射線事故を想定した事故対応訓練を初めて実施（9/13）したほか、再発防止策に係る関係規定類の改定を踏まえ、新たな組織体制による大規模な非常時対応訓練を実施（11/15）しており、これらの訓練においては、課題等の抽出及び対応策の検討を適切に行っていることを確認した。

今後、外国人が多数参加する非常時対応訓練を予定している。

なお、J-PARCセンターとして、年1回以上の非常時対応訓練を実施することとし、関係規定類に明記されていることを確認した。

#### ウ 安全文化の醸成に向けた取組

ハドロン事故を踏まえ、改めて安全に対する理念等を関係規定類に明記するとともに、安全スローガンの作成や安全カードの携行の推進、安全ポータルサイトの作成、ヒヤリハット活動の実施、安全シンポジウムの開催など実施または実施予定であることを関係帳票類により確認した。

### (2) ハドロン実験施設以外の施設における安全対策の実施状況

以下の施設について、現場調査並びに関係帳票類の確認を行った。

なお、加速器施設については、今後、利用運転時の1/10程度のビーム強度で、ビーム性能の確認のための調整運転を、順次実施する予定である旨、説明を受けた。

#### ① 物質・生命科学実験施設

実験ホール（第2種管理区域）は負圧管理が実施されており、放射性物質の管理区域外への漏えいは生じない構造であることを確認した。

その他、エリアモニタの配置状況や監視状況、日常点検等の実施状況を確認した。

#### ② ニュートリノ実験施設

実験ホールはなく、ターゲットステーション棟は第一種管理区域のみとなっている。また、機械室の一部に第2種管理区域が設定されているが、ビームライン（第1種管理区域）との貫通部（ケーブルダクト等）は密閉構造となっていることを確認した。

その他、エリアモニタの配置状況や監視状況、日常点検等の実施状況を確認した。

#### ③ 加速器施設（リニアック・3GeVシンクロトロン・50GeVシンクロトロン）

第1種管理区域（ビームライントンネル）と第2種管理区域（リニアック棟1階及び2階クライストロンギャラリー等）との間に中間領域を設け、そこを負圧管理することにより、放射性物質の閉じ込め機能を有する構造となっている



ことを確認した。

また、リニアック棟地階イオン源電源施設（第2種管理区域）については、第1種管理区域（加速器トンネル）との貫通部（ケーブルダクト等）を有するが、その間を気密構造となっていることを確認した。

その他、エリアモニタの配置状況や監視状況、日常点検等の実施状況を確認した。

#### ④中央制御棟

事故の教訓を踏まえ、これまでの加速器施設に加え、実験施設に係る放射線監視情報も表示できるようにし、中央制御棟で J-PARC 施設全体の放射線監視情報が一元的に把握できるよう、改善されていることを確認した。

### (3) ハドロン実験施設の現況

11月14日から着手している金標的部位の観察作業の作業状況をビデオ映像により確認した。

また、実験ホール内の換気扇は全てビニールシート等による養生及び電源遮断により閉止措置が講じられていること、年度内を目途に、恒久的な閉止措置を講じる予定であることを確認した。

なお、現在、ハドロンホール内の改善工事等の実施に向け、必要な許認可手続きの準備が進められている。



## 安全管理体制

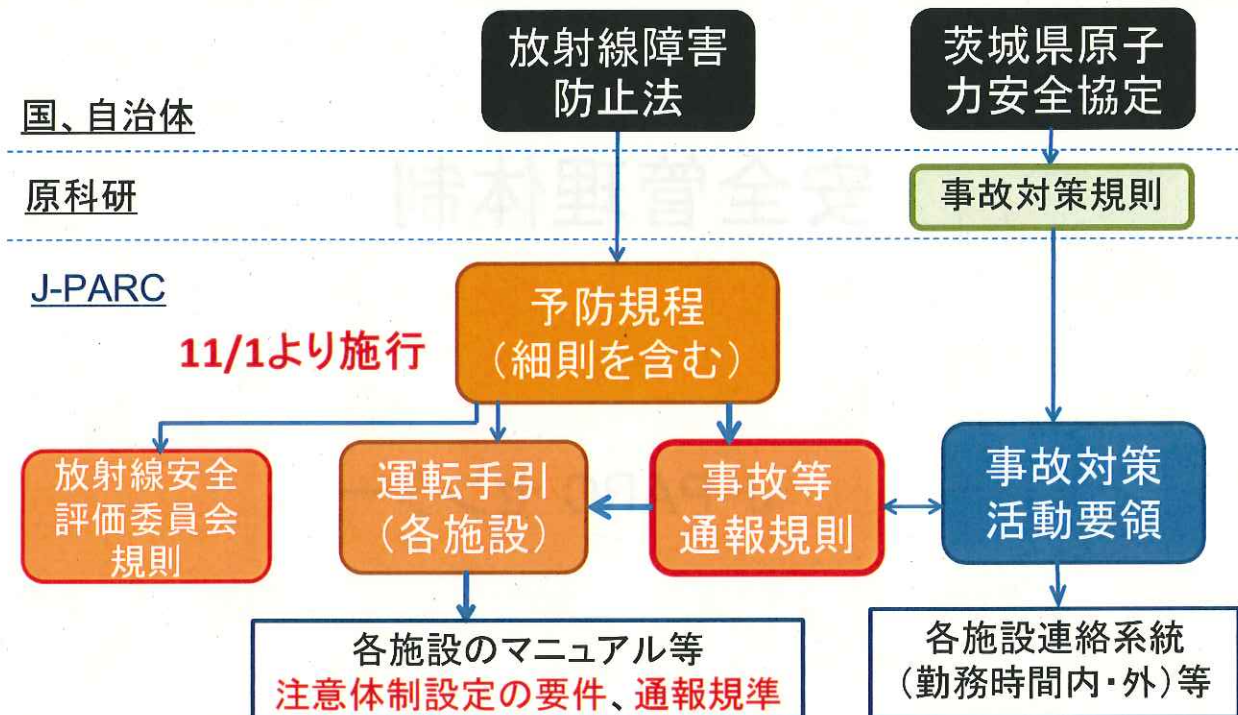
J-PARC センター

1

## 安全管理体制

1. 関係規程類の整備
2. 安全管理体制の強化
3. 緊急時対応体制強化
4. 安全文化の醸成に向けた取組

2



3

## 1. 予防規程及び細則(改訂)

- ・ 副センター長(安全統括)の配置
- ・ 責任者(施設管理責任者、放射線発生装置者等)の職位指定及び責任者の組織業務としての位置づけの明確化
- ・ 責任者と代理者を含めた常時対応可能な体制の整備
- ・ 放射線管理組織の一本化
- ・ 安全評価体制の強化(放射線安全評価委員会の設置)
- ・ 教育訓練の強化(放射線事故等の非常事態を想定した訓練を追記)
- ・ 異常発生時の対応・措置等について明確化(運転手引きに記述することを義務づける)
- ・ 通報連絡体制の明確化

## 2. 事故等通報規則(新規)

- ・ 放射線障害防止法、および茨城県原子力安全協定に基づき通報することを明記

4



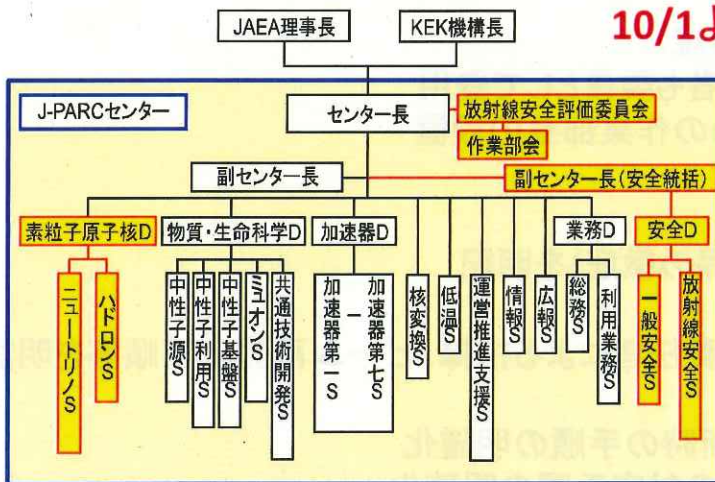
### 3. 放射線安全評価委員会規則(新規)

- ・ J-PARCセンター員以外の有識者も委員として登用
- ・ 特定の事項等を検討するための作業部会の設置

### 4. 各施設運転手引

- ・ 理念(危険性の認識、安全確保の徹底)を明記
- ・ 注意体制の導入  
責任者等の招集と施設管理責任者による指揮、ビーム再開の手順等を明記
- ・ 事故時の避難誘導を明記
- ・ インターロックによるビーム遮断時の手順の明確化
- ・ 異常時(注意体制、事故体制)の対応手順の明確化

## 2. 安全管理体制の強化



## 10/1より新体制

副センター長(安全統括)と安全副ディビジョン長1名を増員。  
 来年度に向けて、原子力機構、KEK両機関とも、安全ディビジョンに数名の人員増を図っている。

### 副センター長(安全統括)

安全に関する高い専門性を有し、放射線安全のみならず一般安全の安全管理を一元的に所掌し、異常事態発生時における対応の統括、安全ディビジョン業務の監督、各施設の安全担当の横断的活動の指示などセンター全体の安全管理とともに、安全文化醸成に関わる活動を推進する。

これにより、安全管理を研究推進と明確に分け、独立性を高める。

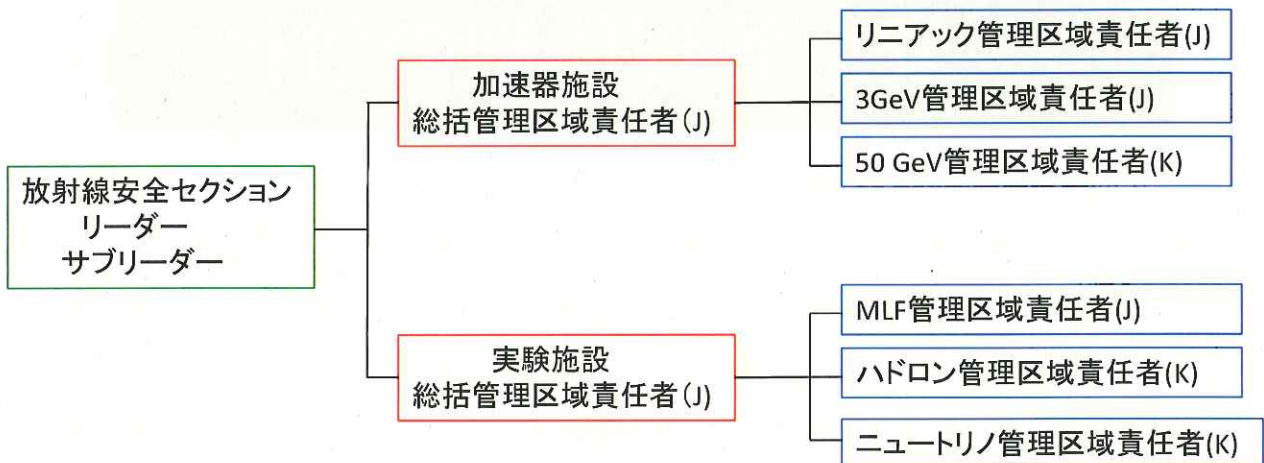
### 施設管理責任者(=ディビジョン長)

異常時には、施設管理の指揮をとる。

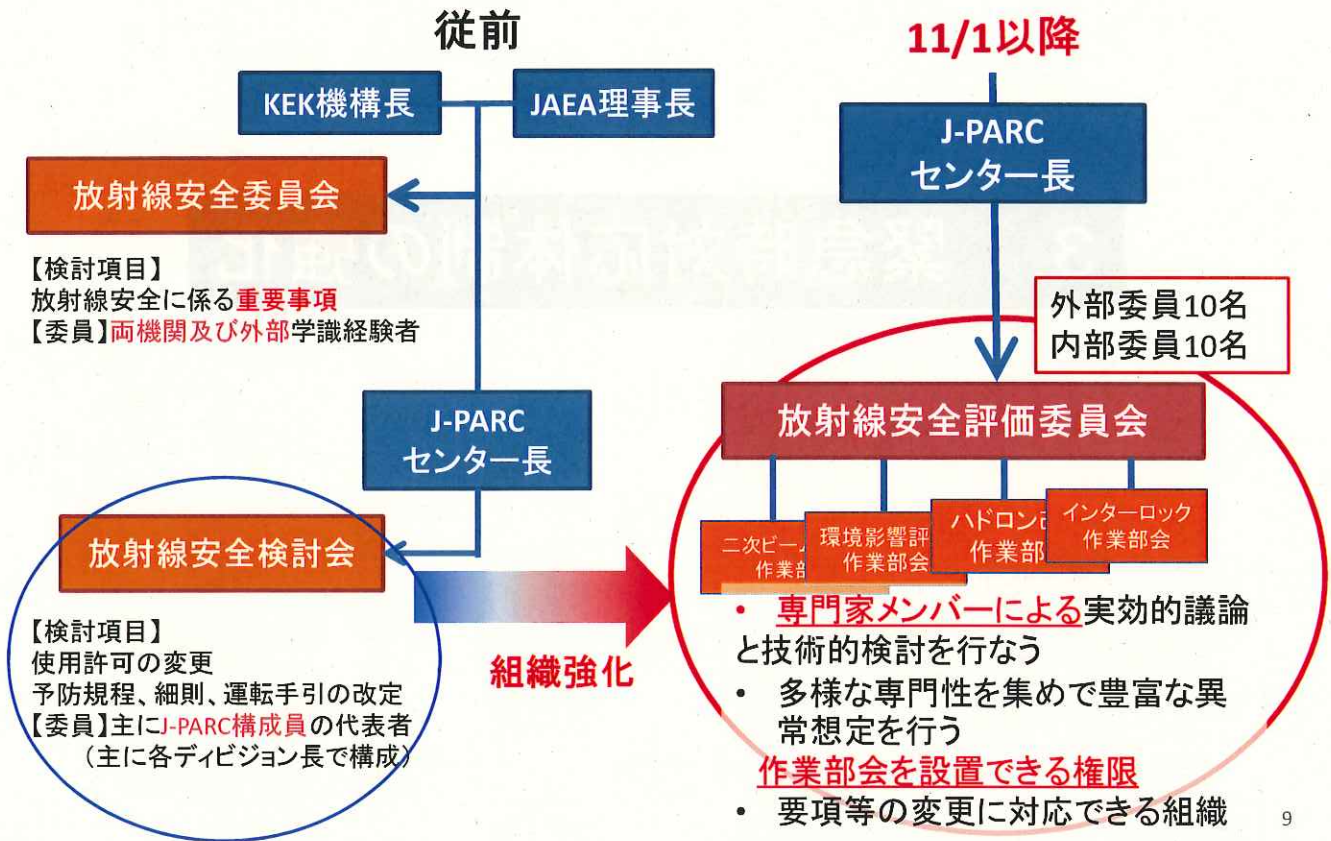
代理者を予め指定し、責任者もしくは代理者のどちらかが常時対応可能にする。

## 総括管理区域責任者

JAEA、KEKの垣根を越えて共通化した放射線安全管理の意識を浸透させるため、実験施設及び加速器施設にそれぞれ総括管理区域責任者を置いた。







9

## 職員への放射線安全教育の強化

- ・ 全放射線業務従事者を対象に、放射線安全教育を実施(8/29、11/7)。  
**理解度評価を導入** → 理解の徹底と、今後の教育への活用
- ・ 各施設ごとに、運転手引、運転マニュアル等の教育を実施(11/8～11/21)



外部有識者講演会(8月29日)



規程改定に伴う教育訓練(11月7日)

## 職員以外の業務従事者への放射線安全教育の強化

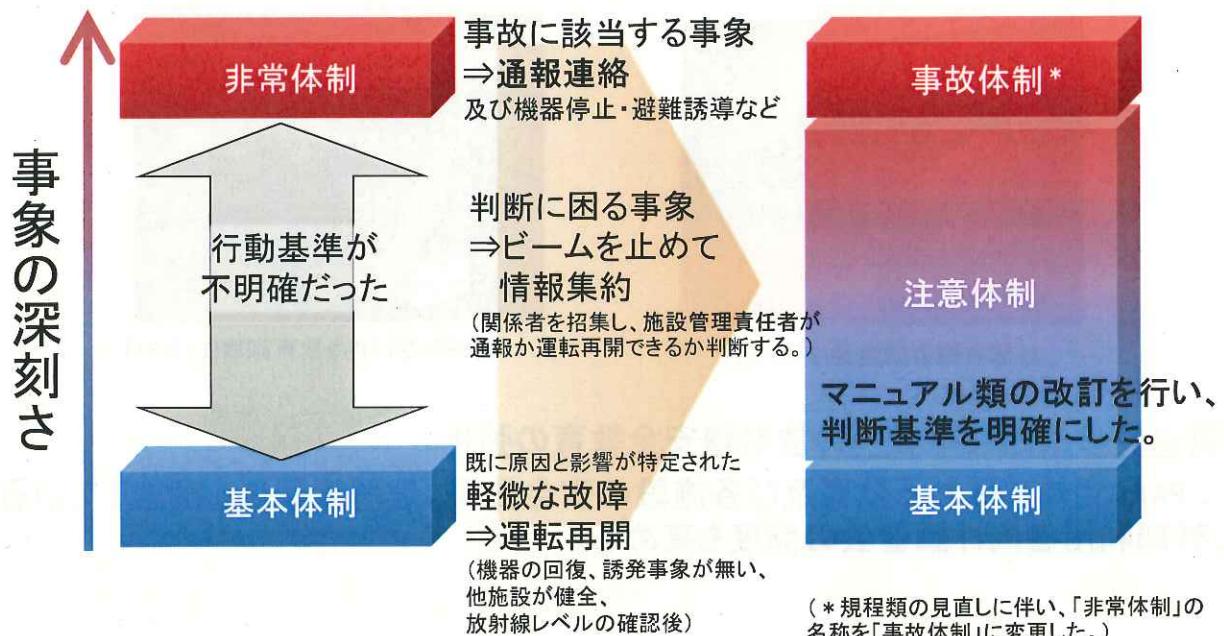
J-PARC全体に係わる教育及び各施設の安全教育、理解度評価を実施している。  
外部利用者向け講習会の頻度も高める。

### 3. 緊急時対応体制の強化

3

### 注意体制の構築

事故の兆候段階で施設管理責任者と関係者を招集して組織的対応を行なう。





注意体制設定の要件や通報事象の基準を明確にし、各施設の運転マニュアル等に明記。

### 注意体制設定の要件の例

- ・放射線レベルに異常が認められた場合
- ・PPS(人保護システム)が発報した場合
- ・高リスクMPS(機器保護システム)が発報した場合
- ・MPSの発報状況からリスクの高い誘発事象の恐れがある場合
- ・シフトリーダーが注意体制による対応が必要と判断した場合(判断に迷う場合は注意体制を設定する。)

### 通報基準の例

- ・放射性物質の盗取・所在不明
- ・計画外の外部被ばくで1mSvを超えた場合
- ・事故・故障などにより予期しない内部被ばくがあった場合

13

### 高リスクMPSの例

(加速器シフトリーダー対応マニュアルより)

2013/11/01

MPS名称	内容	想定されるリスク
リニアック		
BD0:DUMP_TEMP BD0:DUMP_VAC	0度ダンプ温度異常 0度ダンプ真空異常	0度ビームダンプの破損、放射線物質の漏えい
BD30:DUMP_TEMP BD30:DUMP_VAC	30度ダンプ温度異常 30度ダンプ真空異常	30度ビームダンプの破損、放射線物質の漏えい
BD90:DUMP_TEMP BD90:DUMP_VAC	90度ダンプ温度異常 90度ダンプ真空異常	90度ビームダンプの破損、放射線物質の漏えい
BD100:DUMP_TEMP BD100:DUMP_VAC	100度ダンプ温度異常 100度ダンプ真空異常	100度ビームダンプの破損、放射線物質の漏えい
RCS		
BDH0:DUMP_TEMP	H0ビームダンプ温度異常	H0ビームダンプの破損、放射線物質の漏えい
BD3N:DUMP_TEMP	3NBTビームダンプ温度異常	3NBTビームダンプの破損、放射線物質の漏えい
MR		
BDABT:DUMP_IRON1_TEMP BDABT:DUMP_IRON2_TEMP BDABT:DUMP_CONC1_TEMP BDABT:DUMP_CONC2_TEMP	アポートダンプ温度異常	アポートビームダンプの破損、放射線物質の漏えい

14

(加速器運転手引より)

注意体制から基本体制への移行と運転再開の手順は、以下に従う。

- (i) 施設管理責任者は、誘発事象を含む全ての異常状態が解消されたことを確認し、安全ディビジョン長に運転再開の同意を得て、注意体制から基本体制に移行する。
- (ii) 加速器シフトリーダーは、施設管理責任者の指示により第4項に示すビーム出力までの手順に従ってビーム運転を再開する。また、原科研に運転再開を連絡する。

15

訓練(9/13、11/15)を実施

J-PARC物質・生命科学実験施設(MLF)のホットセル内の中性子源水銀循環系での水銀漏えい事故を想定。

訓練の重点項目

- (1) 「注意体制」の設定により、情報の迅速な集約と施設管理責任者による的確な判断・指示ができること。
- (2) ユーザーの避難誘導が迅速にできること。
- (3) 事故現場指揮所と現地対策本部の連携が円滑に行えること。
- (4) 自治体等に迅速に情報を発信できること。

11/15の訓練では、

J-PARC、原科研職員合わせて約250名の参加  
自治体関係者17名の視察と12社からのプレス取材

**訓練の教訓は、次回の訓練に反映する。**



現地対策本部の様子  
(原子力科学研究所安全管理棟)

次回は、1月20日、ニュートリノ施設で事故を想定した訓練を計画  
(外国人ユーザーも参加予定)

16



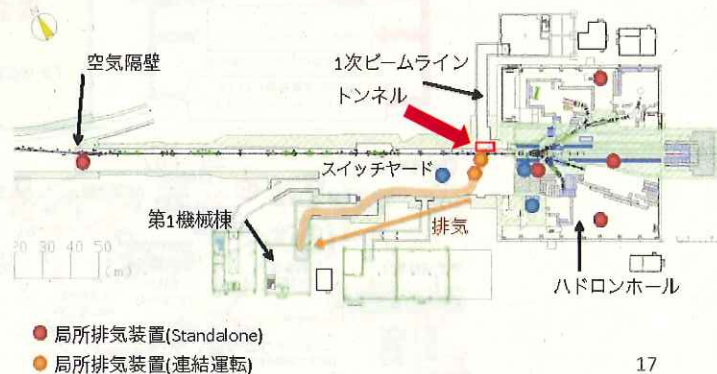
### 事象の概要

ハドロンスイッチヤードでは排気モードにて空調を運転していたが、これを循環モードに切り替えられた際に、ハドロン1次ビームラインサブトンネルとスイッチヤード間の二重の目張りがスイッチヤード側に引っ張られ、スイッチヤード側シートの一部(長さ10センチ程度)が剥離した。当時スイッチヤード内で作業をしていたのは職員1名、業者6名であった。その後、加速器シフトリーダーの判断で注意体制を宣言した。汚染及び内部被ばくのないことを確認した後に、注意体制を解除した。

なお、1次ビームラインサブトンネル内の空気中放射能濃度は、排気濃度限度よりも十分に低い値であった。

### 改善点

- ・ 所掌する施設を適正化する。
- ・ 各施設管理責任者間および放射線安全セクションとの連携を強化し、汚染や被ばくの恐れを適正に判断できるようにする。



17

## 4. 安全文化の醸成に向けた取組





平成 25 年 1 月 17 日

## 平成 24 年度 J-PARC センター ヒヤリハット取り纏め表

事例	いつ	どこで	その状況	私はこうしたい/こうして欲しい
10	H24.9.19 15:30 頃	計算センター 建家 17 号室	キャスター付椅子を台にして室内空調機の資産管理番号を確認し、床に降りようとしたところ、身体が不安定になり、椅子から飛び降りた。	・作業に必要な道具は作業への適正を考え、取捨選択して使用する。
11	H24.11.6 10:45 頃	3GeV 棟 冷却塔ヤード	日常点検時、ポンプ小屋柱（接合フランジ）の角部により、すねをすりむき、作業ズボンも少々裂けた。	・クッション材を取り付けた。
12	H24.11.13 14:30 頃	J-PARC リニア ック棟クライ ストロンギャ ラリー	物品の移動作業中、床ビット板が外れ、作業員が足をとられ転倒しそうになった。	・ビット部分で床が傾いているため、今後も外れる可能性があると思われる。板のズレ防止対策、抜本的な床補修など必要と考えられる。
13	H24.10.31 頃	MR 加速器トン ネル ArcC	加速器停止後、放管によるサーベイを開始したところビームダクトが帯電しており、サーベイ時にショックを感じた。 当該ビームダクトは両端がセラミックで絶縁されており、大地への抵抗が大きかった。	・ダクトを抵抗接地した。
	H24.12 頃	自宅近くの路 上	出勤時車のフロントウィンドウが凍結していたので雪取り用のケルソールを使用していたところ、ケルソールが凍結したガラスに当たってガラスが割れた。	・時間にゆとりをもって起床し、車の窓に凍結防止剤をかける。

21

	<b>教育・訓練等の安全文化醸成活動実績及び予定</b>		
8/29	放射線業務従事者教育訓練 外部有識者の講演会	11/11	放射線業務従事者教育訓練(ハドロン:手引等の改訂)
9/5	自主防災訓練	11/14	放射線業務従事者教育訓練 (MLF:手引等の改訂)
9/13	<b>事故対応訓練</b> (放射線事故想定: MLF)	11/15	<b>事故対応訓練</b> (放射線事故想定: MLF)
9/27	センター安全衛生会議における安全教育	11/20	放射線業務従事者教育訓練 (英語: 規程等の改訂)
10/1	<b>新安全管理体制開始</b> 安全統括副センター長の設置 安全ディビジョンの体制強化 素粒子原子核ディビジョンの体制強化	11/21	放射線業務従事者教育訓練 (ニュートリノ: 手引等の改訂)
11/1	安全スローガン宣言	12 月	安全ポータルサイト開始
11/1	安全カード配布	12/11	加速器施設安全シンポジウム
11/1	<b>規程等の改訂</b> 放射線障害予防規程・細則改訂 事故等通報規則制定 放射線安全評価委員会運営規則制定 運転手引、運転マニュアル等改訂 事故対策活動要領改訂	12/19	センター安全衛生会議における安全教育
11/1	放射線安全評価委員会発足	1 月	安全訓話 (安全担当副センター長)
11/1	施設管理責任者の常駐化		ユーザー安全教育
11/1	J-PARC センター名による事故時の情報発信シート	1/20	<b>事故対応訓練</b> (放射線事故想定: ニュートリノ)
11 月	ヒヤリハット活動	2 月	現場意見交換会(ヒヤリハットを基に)
11/1	品質月間活動		安全衛生教育(全職員対象)
11/7	放射線業務従事者教育訓練 (全体: 規程等の改訂)	3/11	自主防災訓練(大地震・津波想定)
11/8	放射線業務従事者教育訓練 (加速器: 手引等の改訂)	3 月	センター安全衛生会議における安全教育
11/5	放射線モニタ情報共有の強化		JAEA、KEK 両機関が実施するもの
			安全監査委員会設置
			合同事故対策本部設置

22

