

安全管理の徹底などに係る取組の強化について（報告）

平成27年2月27日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）では、平成26年7月から9月にかけて、火災や放射性物質の漏えいなどが相次いだことを受け、茨城県から、同年9月18日付けで「安全管理の徹底などに係る取組の強化について」（原対第189号）（以下「茨城県嚴重注意文書」という。）を受領した。

機構は、事態の重大性を認識し、直ちに理事長メッセージを発出し（9月24日）、作業における安全確保と施設・設備の安全管理を徹底し、事故・故障の未然防止に努めるよう各拠点に指示した。また、安全・核セキュリティ統括担当理事、安全・核セキュリティ統括部長及び原子力科学研究所等の所長による拠点長会議を開催し（9月25日）、経緯や各拠点における職場集会の目的等について議論し、連続する火災や放射性物質の漏えいなどの再発防止に向けた意識の共有を図った。各拠点においては、緊急職場集会を実施し（9月19日～10月2日）、拠点長から、拠点幹部（部課室長等）を通じ、現場第一線に一連の火災や放射性物質の漏えいなどの内容を周知するとともに、安全意識の周知・徹底、施設・設備の緊急安全点検等を実施するよう指示した。

このような安全管理の意識の徹底に関する対応結果を主な内容として、同年10月3日付けで「安全管理の徹底などに係る取組の強化について（報告）」（26原機（安）070）を茨城県に報告した。また、当該報告においては、火災、漏えいを主たる着眼点とした、一斉安全パトロール等による施設・設備の緊急安全点検を開始していること、引き続き抜本的な再発防止対策を検討すること等を併せて報告した。

機構は、茨城県嚴重注意文書を受領する以前に実施していた電気火災等に係る緊急点検の結果も含め、一斉安全パトロール等による施設・設備の緊急安全点検の結果を取りまとめるとともに、過去5年にわたる火災や法令報告事象のような事故・トラブル及び事故・トラブルには該当しないものの検討対象とした軽微な事象（以下「事故・トラブル等」という。）の原因分析を行い、高経年化した施設・設備の点検方法や保全方法の改善、ヒューマンエラー防止対策を中心に事故・トラブル等の再発防止対策等を検討してきた。

本報告書は、これら緊急安全点検の結果及び再発防止対策等の検討結果について報告するものである。

2. 施設・設備の安全点検

相次ぐ事故・トラブル等の再発防止を徹底するため、平成 26 年 9 月 22 日の役員会において、緊急安全点検の実施を決定した。

(1) 実施体制

点検の実施に当たっては、図 1 に示す実施体制に従い、茨城県内拠点の保安管理連絡会を適宜活用して、情報共有及び調整を図りつつ実施した。

(2) 点検項目

①電気火災等に着目した緊急点検の実施

平成 26 年 7 月に火災等の事象が 4 件連続で発生しており、このうち 3 件は電気系統に係るものであったため、同種火災等の発生を未然に防止する観点から、同年 8 月から 9 月にかけて電気火災等に着目した緊急点検を実施した。

緊急点検を実施した設備・機器は、連続した火災等の状況を踏まえ同種の設備・機器として、電動機を有する機器類、高周波を発生する機器類、電磁接触器を使用している設備や盤類及びエンジン等を有する発電機類とし、各拠点の設備・機器の合計で 7 千余りであった。添付 1 に緊急点検の結果を示す。

この結果、電動機を有する機器類において、軽微な不良（コンセントプラグ部のシース不良による電線の露出が 14 件（核燃料サイクル工学研究所））が確認された以外に異常は認められなかった。コンセントプラグ部のシース不良については絶縁テープによる電線及びシースの補修を実施した。なお、シースとは、複数の電線をひとつにまとめて保護するための被覆である。今回の事象はシースの不良であり、個々の電線の被覆に異常はなく、直ちに漏電等に至るものではないことを確認した。

（添付 1 電気火災等に着目した緊急点検について）

②一斉安全パトロール等による施設・設備の緊急安全点検

電気火災等に限らず事故・トラブル等の未然防止を図ることを目的として、管理職及び担当者により、所掌する施設・設備の巡視等によって異常（至急対応が必要な事案）やその予兆（計画的に対応する事案）の有無を確認するため、施設・設備の緊急安全点検を実施することとした。主に火災及び放射性物質の漏えい等の防止を目的として、電気設備、排気・排水設備等を重点的な対象として、平成 26 年 9 月 24 日から 10 月 1 日にかけて点検を実施した。

点検に当たっては、平成 26 年 7 月以降に発生した事故・トラブル等の主な原因が作業ミス、高経年化及び不適切な施設管理であることを踏まえて実施することとし、特に火災防止及び放射性物質、危険物、毒劇物等の漏えい防止を重点的な観点として確認を行った。点検の結果を添付 2 に示す。

約 800 の施設を対象として実施した施設・設備の緊急安全点検の結果、至急の対応が必要なものとして、原子力科学研究所核融合特別研究棟電気機械室（非管理区域）の直流盤付近の雨漏り（以下「直流盤付近の雨漏り」という。）が確認された。直流盤付近の雨漏りについては、応急措置として直流盤を雨漏りのない場所に移設し、その後、当該建家の屋根を改修した。

なお、短期的には問題の生じるおそれはないものの、計画的に対応すべきものとして、老朽化施設の雨漏りや電気設備の錆等の腐食など、17 件が確認された。これらについては、個別の状況を関係者間で十分共有した上で計画的に補修等を実施していくこととした。

（添付 2 施設・設備の緊急安全点検について）

3. 事故・トラブル等の原因分析を踏まえた再発防止対策等

安全・核セキュリティ統括担当理事を委員長とする委員会を設置し、事故・トラブル等に係る再発防止対策等の検討を行い、結果を取りまとめた。

(1) 過去 5 年間の事故・トラブル等の原因分析

平成 22 年 4 月以降に茨城県内の拠点で発生した原子炉等規制法等に基づく法令報告事象は 9 件で、火災と判断された事象は 9 件であった。その他の事故・トラブルには該当しないものの検討対象とした軽微な事象は 161 件で、合計 179 件を対象に 4M（人、もの、環境、管理）により要因の分類を行い、それを基に共通的な要因を整理し、分析した結果は、以下のとおりであった。

- ・設備・機器の高経年化にした起因するもの：34%
- ・ヒューマンエラーに関連するもの：35%
- ・施工不良や事前検討の不足のような管理の不備等に起因するもの：23%
- ・地震、雷等の自然災害等に起因するもの：8%

発生元の多くは、コンセント類、分電盤、照明設備、上水等の配管類等の一般的な設備・機器や極めて低い濃度の放射性物質を含む排水の配管等である。

怪我等では、挟まれ巻き込まれ、墜落・転落、転倒及び激突に集中している。また、ヒューマンエラーが関連した事故の発生原因は、「作業中の安全確認が不十分だった」と「作業での基本動作ができていなかった」が全体の約 7 割を占めていることが確認

された。

(2)再発防止対策等の概要

発生場所と共通的な要因（高経年化、ヒューマンエラー等）を踏まえ、以下の対策を実施する。

①原因分析を踏まえた対策

○点検・保守管理の改善

安全管理上重要な設備・機器の点検・保守管理を今後も維持することを前提として、従来重点的に点検・保守管理を実施してこなかった設備・機器についても、実施できる対策を検討した。

これらの設備・機器に対する日常の点検・保守管理活動を改善するため、設備・機器をその特性に着目して区分し、劣化兆候を把握し対処するために追加すべき点検・保守項目の例をまとめた「点検・保守活動改善ガイドライン」を作成した。今後、これに基づき、各拠点の点検要領、マニュアル等に反映させ改善を進める。

○ヒューマンエラー防止対策の徹底

ヒューマンエラー防止対策は、従前の活動を継続しつつ、特に以下の対策を講ずる。

- ・危険作業体験教育の充実（火気取扱い、挟まれ巻き込まれ、転落等）による安全への意識付け
- ・マニュアルの記載の見直し（技術継承や人材育成の観点も踏まえた安全に関する解説を付記、ヒューマンエラー防止対策ハンドブックの作成等）
- ・リスクアセスメント手順の見直し及び徹底（設備対応による低減策を推奨）

②事故・トラブル等に係る情報の水平展開の改善

水平展開については、事故・トラブル等は例外なく、原因究明と再発防止対策等を立案し水平展開すること、そのフォローを確実に実施することなどの改善を図る。なお、管理の不備等による事故・トラブル等の再発防止対策としては、水平展開を確実に実施することで対応する。

また、平成 27 年 1 月 16 日に J-PARC で発生した火災については、J-PARC における原因究明と再発防止対策を踏まえ、必要な水平展開を実施する。

③施設・設備の高経年化への中長期的取組

高経年化した施設・設備については、今後の事業計画を踏まえ、引き続き運用していく施設については、必要な高経年化対策を実施するため、平成 27 年度以降は、新規制基準対応のための改造等も考慮に入れて、資源を投入していく。

また、現在進めている研究施設の重点化・集約化並びに施設の計画的廃止措置

については、高経年化に伴う事故・トラブル等の潜在的リスクを低減させる観点からも重要であり、着実に推進する。

(添付 3 事故・トラブル等の原因分析を踏まえた再発防止対策等について)

4. 原子力規制委員会による保安検査での指摘等への対応

平成 26 年度の原子力規制委員会による保安検査において、原子力規制庁から茨城県内 3 拠点（原子力科学研究所、核燃料サイクル工学研究所及び大洗研究開発センター）に共通する内容として放射性固体廃棄物の一時保管の改善に係る指摘の他、原子力科学研究所については不適合管理の改善等について指摘を受けている。また、大洗研究開発センターについて材料試験炉（JMTR）の第 3 排水系貯槽（Ⅱ）における排水の漏えいに際して警報装置が作動した場合の措置が適切に講じられていなかったことは保安規定違反、原子力科学研究所について高減容処理施設の火災対応に係る防護活動手引が未整備であったことは監視と判定された。

これらに対し、放射性固体廃棄物の管理としてより適切な運用を図るため、改善計画を策定し、火災防護等のための安全対策強化を図るとともに、保管に係る原子炉等規制法上の位置づけを許可及び保安規定で明確にするための許認可手続を進めている。このうち、保安規定の変更認可申請については、各拠点において平成 26 年 12 月 26 日までに実施し、許可の変更申請についても平成 27 年 2 月 2 日までに実施した。

この他、軽微な事象を含めて不適合管理を行えるよう仕組みの改善を図るとともに、火災に対する防護活動手引の見直し等を実施している。また、JMTR の警報装置が作動した場合の措置が不十分であったことについては、原因分析を行い、その結果及び再発防止策を取りまとめた報告書を平成 26 年 12 月 25 日に茨城県、大洗町、鉾田市などの関係自治体及び原子力規制委員会に提出した。JMTR については報告書に記載した運転手引の改定、配管の計画的な更新等の再発防止対策を確実に実施するとともに、施設の高経年化に対する措置を十分に考慮した施設の今後の保全管理のあり方を検討していく。

上記の外、保安管理機能の強化、新規制基準に係る教育の充実等の保安検査での指摘に対しても、現状の管理をより適切なものにするという観点で継続的に改善していく。

なお、対応状況については、茨城県を始めとする関係自治体に適宜説明する。

5. おわりに

機構は、昨年7月以降に火災、放射性物質の漏えい等の事故・トラブル等が相次いで発生したことを極めて重く受け止め、緊急に実施すべき対応として全ての職員、常駐請負作業等に対して安全管理の重要性を再認識させるとともに、作業における安全確保と施設・設備の安全管理の徹底を目的に、茨城県内4拠点における緊急安全点検を実施した。その結果、原子力科学研究所で直流盤付近の雨漏りが確認されたが、既に処置がなされ、その他の事案については計画的に補修等を実施していくこととした。

また、緊急安全点検等の実施結果とそれを踏まえた事故・トラブル等の再発防止対策等の検討を行い、従来重点的に点検・保守管理を実施してこなかった設備・機器などの点検・保守方法の改善を図るとともに、ヒューマンエラー防止に向けた具体的な対策を実施することとした。

安全確保に向けた取組に終わりではなく、不断の向上を指向する姿勢や安全意識の深化・定着に向けた取組については、今後ともPDCAサイクルの確実な実行を通じて絶えざる改善を図っていく。

「安全確保を最優先とする」との基本方針に改めて立ち、県民の方々の御理解を得られるよう機構一丸となって取り組んでいく。

以上

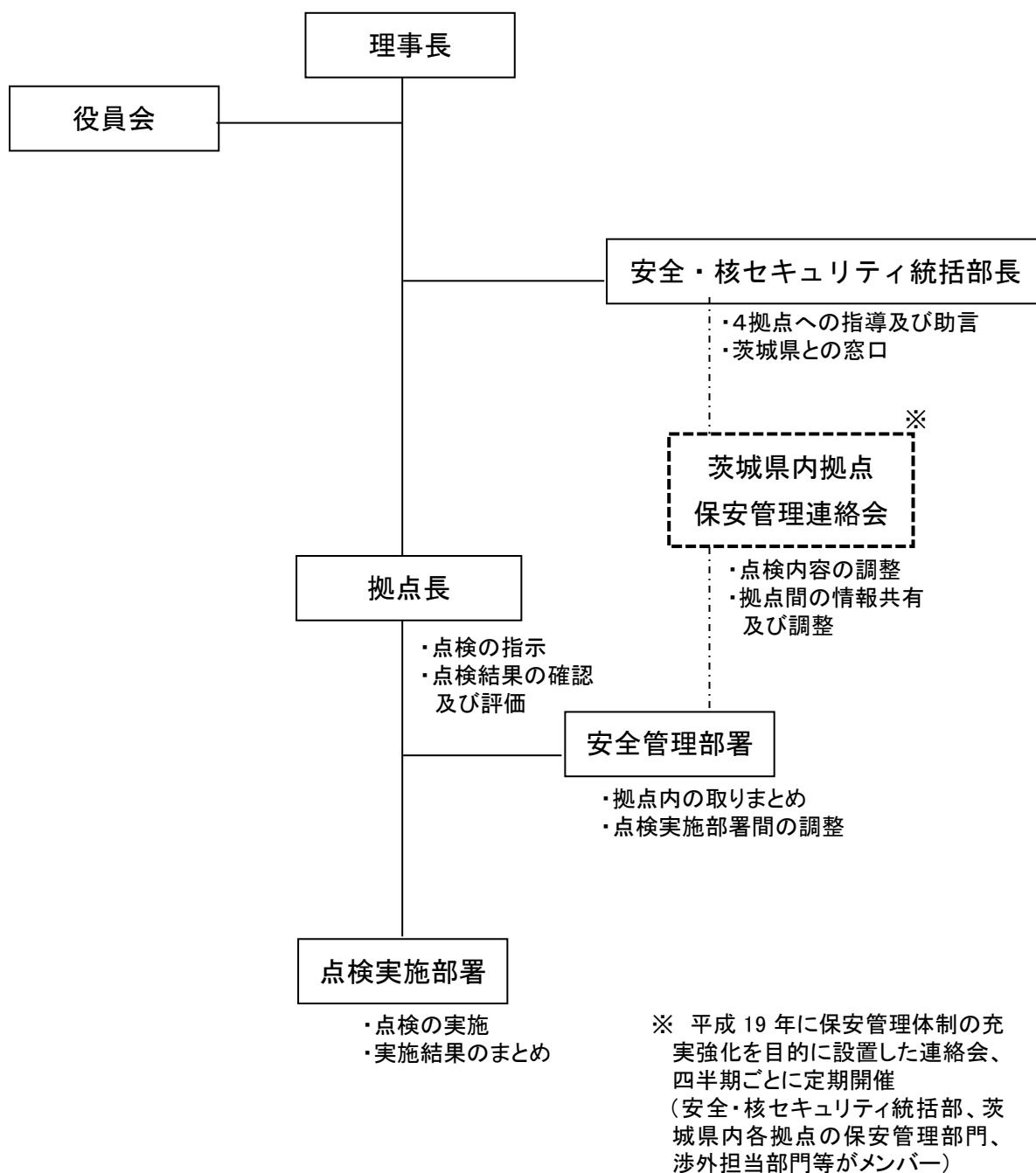


図 1 機構における点検の実施体制

添付1 電気火災等に着目した緊急点検について

1. 緊急点検実施要領

(1) 点検対象の設備・機器

昨年7月に発生した4件の火災等は、空気圧縮機の電動機、分析装置(ICP-AES)に付属する高周波電源ケーブル、パッケージエアコンの電磁接触器、仮設発電機のマフラー及びドレンホースで発生しており、以下のとおり同様の設備・機器を点検対象とする。

- ① 電動機を有する機器類
- ② 高周波を発生する機器類
- ③ 電磁接触器を使用している設備や盤類
- ④ エンジンに有する発電機類

ただし、設備・機器のうち、年間の点検計画に基づき点検を実施している設備・機器(スターデルタ始動方式の電動機を有する機器類並びに床置形パッケージエアコン及び類似構造を有する機器類^{※1}を除く)、事務機及び家電機器を除外する。

(2) 点検内容

- 1) 電気火災防止の観点から以下の点検を実施する。なお、停止中の設備・機器は、停止状態で点検を実施し、始動時に始動前点検により確認する。また、点検実施によって施設の運転等に影響を及ぼす設備・機器は点検可能時に確認する。

- ① 目視による外観点検(ケーブル類を含む)
- ② 異常な高温(過熱や変色)になっていないか
- ③ 異常な振動や音がしていないか
- ④ 異常な臭いがしていないか
- ⑤ 絶縁抵抗測定^{※2}(スターデルタ始動方式の電動機を有する機器類に限定)
- ⑥ ビス等に緩みはないか^{※2}(床置形パッケージエアコン及び類似構造を有する機器類^{※1}に限定)
- ⑦ その他、各拠点で必要と考える点検項目

- 2) エンジンに有する発電機類については更に以下の点検を実施する。

- ① マフラー周辺に引火物となるカーボンや枯葉のないこと。
- ② ドレンホースがある場合は、ラジエータに確実に接続され、またマフラーから離れていること。

- 3) 点検の結果、異常を確認した場合には設備・機器を停止する等の必要な措置を行う。また、事故・トラブル等に該当する場合には各拠点のルールに従い、通報連絡する。

※1. 類似構造を有する機器類: 駆動部と電気系統が同一パッケージに内装された構造で、駆動部の振動により電気系統のビスに緩みが発生する可能性がある機器類。

※2. 年間の点検計画に基づく直近の記録確認も可とする。

2. 点検結果

表 1-1 電気火災等に着目した緊急点検結果（点検対象別）

点検対象の設備・機器	点検結果
①電動機を有する機器類	電動機を有する機器類については、核燃料サイクル工学研究所においてコンセントプラグ部のシース不良による電線の露出が 14 件確認されたが、その他の拠点では全て異常のないことを確認した。なお、コンセントプラグ部のシース不良においては絶縁テープにより電線及びシースの補修を実施した。
②高周波を発生する機器類	高周波を発生する機器類については、点検実施の各拠点において全て異常のないことを確認した。
③電磁接触器を使用している設備や盤類	電磁接触器を使用している設備や盤類については、点検実施の各拠点において全て異常のないことを確認した。
④エンジンを有する発電機類	エンジンを有する発電機類については、点検実施の各拠点において全て異常のないことを確認した。

表 1-2 電気火災等に着眼した緊急点検結果 (拠点別)

拠 点	点検期間	主要な施設	点検した設備・機器数 ^{*1}				点検結果
			①	②	③	④	
原子力科学研究所	H26. 8. 18～ H26. 9. 9	NSRR	13	0	6	1	異常なし
		JRR-3	21	2	11	2	異常なし
		NUCEF (STACY、TRACY、 バックエンド研究施設)	3	26	4	3	異常なし
		放射性廃棄物処理場	99	1	63	3	異常なし
		その他	346	74	210	24	異常なし
		小 計	482	103	294	33	—
J-PARC センター	H26. 8. 20～ H26. 9. 9	—	208	3	108	2	異常なし
核燃料サイクル工学研究所	H26. 8. 18～ H26. 9. 5	再処理施設	1, 357	80	350	31	軽微な不良 ^{*2} ：14 件
		プルトニウム燃料取扱施設	392	73	299	9	異常なし
		CPF、他環境技術開発部施設	267	25	75	15	異常なし
		その他	202	6	68	30	異常なし
		小 計	2, 218	184	792	85	—
		JMTR	43	0	20	2	異常なし
大洗研究開発センター	H26. 8. 12～ H26. 9. 8	HTTR	11	0	7	6	異常なし
		常陽	72	3	86	4	異常なし
		その他	985	44	771	64	異常なし
		小 計	1, 111	47	884	76	—
		—	391	16	239	4	異常なし
		合 計	4, 410	353	2, 317	200	7, 280

*1：①電動機を有する機器類、②高周波を発生する機器類、③電磁接触器を使用している設備や盤類、④エンジンを有する発電機類

*2：コセントプラグ部のシース不良による電線の露出が確認されたため、絶縁テープにより電線及びシースの補修を実施した。

添付2 施設・設備の緊急安全点検について

1. 緊急安全点検実施要領

管理職及び担当者が担当する施設・設備の巡視等により異常（至急対応が必要な事案）やその予兆（計画的に対応すべき事案）の有無を確認し、必要な措置を講ずる。

① 管理職及び担当者が担当する施設・設備の巡視等により異常（至急対応が必要な事案）やその予兆（計画的に対応する事案）の有無を確認する。

② 昨年7月以降相次いで発生している事故・トラブル等を踏まえ、

i) 作業ミスを引き起こすような環境にないか

ii) 老朽化した施設・設備で事故・トラブル等の予兆（計画的に対応する事案）はないか

iii) 施設・設備が不適切な状態で放置されていないか

の視点で、日常の巡視、点検等（管理状況による確認を含む）で状況が把握できていない箇所や気がかりな箇所を重点的に確認する。

③ 重点チェック項目は、以下の項目を基本とし、その他、各拠点の施設・設備の状況やこれまでの事故・トラブル等の発生状況に応じて実施者が定める。

(a) 火災発生の観点から、

電気設備の管理状況*、危険物の管理状況、火気使用の状況等の確認

(b) 放射性物質、危険物、毒劇物等の漏えいの観点から、

排気・排水設備の管理状況、放射性物質等の保管管理状況等の確認 等

*電気火災に着目した緊急点検で確認した事項は除く

④ 巡視の結果、異常（至急対応が必要な事案）やその予兆（計画的に対応する事案）が確認された場合は、速やかに必要な措置を講じる。

⑤ 異常（至急対応が必要な事案）やその予兆（計画的に対応する事案）については、その措置状況を踏まえ、各拠点等でリスク管理の対象として、継続的に対応する。

2. 点検結果

表 2-1 施設・設備の緊急安全点検結果（事象別）

事 象	事 例	件数／拠点
腐食	【計画的に対応する事案】 ・電気設備の分電盤やケーブル配管に、塩害による錆等の腐食が見られ、腐食が進行すると電気火災を起こすおそれがある。	2 件 原科研(非管理区域) 大洗セ(非管理区域)
劣化	【計画的に対応する事案】 ・貯槽内面の防水塗装が経年劣化により樹脂面の浮きが点在し、剥がれる可能性があり、劣化が進行すると排水濃度限度以下の廃液（放射性物質）が地下に漏れいするおそれがある。 ・塩化ビニル製のダクトに、劣化を示す表面の変色が生じ始めていることから、塩化ビニルが硬化し、割れやすくなる予兆が見える。	5 件 原科研(管理区域)2 件 サイクル研(管理区域)2 件 大洗セ(管理区域)
損傷	【計画的に対応する事案】 ・測定室の床にひび割れが生じている。	1 件 大洗セ(管理区域)
雨漏り	【至急対応が必要な事案】 ・核融合特別研究棟の電気機械室の屋根に雨漏りがあり、大雨の際には直流盤付近に雨水が落ちることがある。	1 件 原科研(非管理区域)
	【計画的に対応する事案】 ・建屋の雨漏りによる実験盤・コンセント・照明機器の漏電、腐食等のおそれがある。	6 件 原科研(非管理区域) " (管理区域) J-PARC(非管理区域) 大洗セ(非管理区域) 那珂研(非管理区域)2 件
異音・発熱	【計画的に対応する事案】 ・給気設備の電動機ベアリングから異音が発生している。	3 件 原科研(非管理区域) 大洗セ(非管理区域)2 件
合 計	—	18

(注 原科研；原子力科学研究所、J-PARC；J-PARC センター、サイクル研；核燃料サイクル工学研究所、大洗セ；大洗研究開発センター、那珂研；那珂核融合研究所)

表 2-2 施設・設備の緊急安全点検結果 (拠.点別)

拠 点	点検期間	主要な施設	点検した建屋等	点検結果
原子力科学研究所	H26. 9. 24～H26. 9. 30	NSRR	1	計画的対応： 0 件
		JRR-3	2	計画的対応： 1 件
		NUCEF (STACY、TRACY、バックエンド研究施設)	1	計画的対応： 0 件
		放射性廃棄物処理場	11	計画的対応： 2 件
		その他	105	至急対応：1 件 計画的対応： 3 件
		小 計	120	至急対応：1 件 計画的対応： 6 件
		－	23	計画的対応： 1 件
J-PARC センター	H26. 9. 25～H26. 9. 30	再処理施設	202	計画的対応： 2 件
核燃料サイクル工学研究所	H26. 9. 24～H26. 10. 1	プルトニウム燃料取扱施設	47	計画的対応： 0 件
		CPF、他環境技術開発部施設	91	計画的対応： 0 件
		その他	78	計画的対応： 0 件
		小 計	418	計画的対応： 2 件
		JMTR	17	計画的対応： 3 件
大洗研究開発センター	H26. 9. 24～H26. 9. 30	HTTR	20	計画的対応： 0 件
		常陽	23	計画的対応： 0 件
		その他	130	計画的対応： 3 件
		小 計	190	計画的対応： 6 件
		－	60	計画的対応： 2 件
那珂核融合研究所	H26. 9. 24～H26. 9. 30			
－	－	合 計	811	至急対応：1 件 計画的対応：17 件

添付 3

事故・トラブル等の原因分析を踏まえた再発防止対策等について

1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「機構」という。）は、平成 26 年 7 月から 9 月にかけて、火災、放射性物質の漏えいなどが相次いで発生したことを受け、理事長メッセージの発出により安全確保の徹底を指示し、一斉に緊急安全点検を実施するとともに、「施設・設備の安全管理改善検討委員会」（以下「委員会」という。）を設置し、火災や法令報告事象などの原因分析を踏まえ、高経年化した施設・設備の点検・保守管理のあり方やヒューマンエラー（以下「HE」という。）防止対策を検討した。

本報告は、当該委員会の検討を踏まえ、機構として今後実施する対策を取りまとめたものである。

1. 1 検討体制

委員会は、安全・核セキュリティ統括担当理事を委員長、安全・核セキュリティ統括（敦賀拠点）担当理事を委員長代理、安全・核セキュリティ統括部長や各拠点の副所長等を委員とした。

さらに、個別のテーマを検討するため、各拠点から専門家等を招集して原因分析検討チーム、点検・保守検討チーム及びヒューマンエラー防止検討チームを設置し、対策の検討を実施した。図 1 に検討体制及び表 1 に委員会の構成員を示す。

1. 2 検討の進め方

委員会では、理事長の指摘も踏まえ、機構において過去 5 年間に発生した火災や法令報告事象のような事故・トラブル及び事故・トラブルには該当しないものの検討対象とした軽微な事象（以下「事故・トラブル等」という。）を対象に、発生場所、発生傾向、原因等について分析し、対策を検討した。また、事故・トラブル等情報の水平展開についても改善策を取りまとめた。

2. 事故・トラブル等の原因分析

2. 1 事故・トラブル等の原因分析と共通的な要因の抽出

平成 22 年 4 月以降に茨城県内の拠点で発生した原子炉等規制法等に基づく法令報告事象は 9 件で、火災と判断された事象は 9 件であった。その他の事故・トラブルには該当しないものの検討対象とした軽微な事象は 161 件で、合計で 179 件（表 2、個人の疾病による救急車要請などは除く。）を対象に、事象別に分類し、その原因を一般的に知られている分析手法で用いる 4 つの要因分類（4M：Man（人）、Machine（もの）、Media（環境）、Management（管理））により分類し、重点的に対応すべき共通的な要因を抽出した。

2. 2 事象の傾向と共通的な要因の分析

(1) 火災と発煙・焦げ跡確認等の非火災

原因分析においては、火災と発煙・焦げ跡確認等の非火災を1つのグループとして検討すべきと考え、4Mにより抽出した要因例を表3に示す。

①事象の傾向

- ・火災と判断されたものが9件であった。その原因を分析した結果、高圧遮断器の高経年化に起因するものが1件、作業員の不注意によるものが3件、パッケージエアコンの電源部の緩み、設計ミス等の管理の不備が5件である（表4参照）。
- ・発生場所については、9件の火災のうち5件が原子力施設の管理区域内で発生しているが、残りの4件は屋外や一般施設を含めた管理区域以外で発生したものである。
- ・この他、発煙・焦げ跡確認等の火災とは判断されなかったもの51件については、設備や機器の高経年化、部品の劣化に起因するものが19件、作業前の確認不足やマニュアル等の不備等の組織における管理上の問題に関わるものが28件となっている（表6参照）。なお、マニュアル等の不備には、必要な動作が明記されていないためHEを引き起こすような問題と操作方法等が不適切というような管理上の問題の二面がある。
- ・発生元は、コンセント類、分電盤、照明設備等の電気設備・機器が多い。

②共通的な要因

- ・「設備・機器の高経年化」、「部品劣化」等の『高経年化』が多く、長期間の使用による発火・発煙等の発生リスクが高い状況となっている。
- ・「作業前の確認の不徹底」、「操作ミス」等の『HE 関連』が多い。

(2) 放射性物質の漏えいと水漏れ等

原因分析においては、放射性物質の漏えいと水漏れ等を1つのグループとして検討すべきと考え、4Mにより要因を抽出した。

①事象の傾向

- ・放射性物質の管理区域外への漏えい（法令報告事象）は6件であり、その原因を分析した結果、錆等の高経年化に起因するものが1件、作業員の不注意によるものが3件、管理の不備によるものが2件である（表5参照）。
- ・その他の法令報告事象とならない水漏れ等のうち管理区域内への放射性物質の漏えいは3件である。また、その他の15件については、放射性物質を含まない水漏れ等であり、作業員や環境への影響のない事象であった。その主な原因としては、配管等の高経年化に起因するものが9件、HEに関連するものが5件となっている。
- ・発生元としては、配管類が多く、主な発生部位は、溶接部、フランジ部及び弁が挙げられる。

②共通的な要因

- ・配管の腐食、劣化等の「設備・機器の高経年化」等の『高経年化』が多い。

- ・6件の法令報告事象においては、『HE 関連』が3件と多い。

(3) 原因分析を踏まえた事故・トラブル等の共通的な要因

上記の要因分析に加えて機器故障、怪我等についても同様な要因分析を行い、事故・トラブル等の共通的な要因を整理すると、以下のような割合であった(表6 参照)。

- ・設備・機器の高経年化に起因するもの：34%
- ・HE に関連するもの：35%
- ・施工不良や事前検討の不足のような管理の不備等に起因するもの：23%
- ・地震、雷等の自然災害等に起因するもの：8%

2. 3 HE に関連する追加の原因分析

原因分析の結果を踏まえ、35%を占めている HE に関連する事象について、更なる要因の絞り込みを行うため、以下の分析を試みた。

(1) 発生した作業別の分析

HEが関連した事故・トラブル等について作業別に分類して検討した。また、火災・非火災及び怪我等に関しては事故の型(傷病を受けるもととなった 起因物が関係した現象：中央労働災害防止協会)に従って分析した。

火災・非火災では、電気作業による発生件数が多く、その次が火気取扱作業であった。分解点検作業においても電気系統を扱うことから件数が多いものと推察できる。怪我等では、挟まれ巻き込まれのおそれのある作業による怪我が最も多く、次に高所作業であった(図2 参照)。

怪我等に関して事故の型で分析すると挟まれ巻き込まれ、墜落・転落、転倒及び激突に集中している(図3 参照)。

(2) 発生原因別の分析

HE が関連した事故・トラブル等について発生原因別に分類して検討した。その結果、作業中の「⑧作業中の安全確認が不十分だった(作業直前の作業手順の確認が不十分)」及び「⑨作業での基本動作ができていなかった(報・連・相の徹底不足)」の2項目が全体の約7割を占めていることが確認された(図4 参照)。

2. 4 共通的な要因を踏まえた対策の方向性

原因分析の結果を踏まえ、以下のように共通的な要因に関する対策の方向性をまとめた。

(1) 高経年化した設備・機器の点検・保守管理に関する対策

発生元の多くは、コンセント類、分電盤、照明設備、上水等の配管類等の一般的な設備・機器並びに極めて低い濃度の放射性物質を含む排水の配管など、原子力施設における安全管理上重要な施設・設備に付随して設置され、故障等が発生しても直ちに住民や環境に甚大な影響を及ぼす可能性のない設備・機器(以下「一般的な設備・機器等」という。)である。また、対象となる設備や機器の数も多いことから、これらの設備や機器に故障等が発生した場合の施設の安全性への影響

の程度を考慮し、その程度に応じた実効的な点検・保守管理を行う。特に、高経年化した電気設備や配管類について、劣化に伴う故障の兆候を把握するために点検・保守管理活動を改善する。

(2) HE 防止に関する対策

原因分析等から浮かび上がった特徴として、火災・非火災では電気作業及び火気取扱作業で多く発生していること、怪我等では、挟まれ巻き込まれ、墜落・転落、転倒及び激突に集中しており、これらの対策を実施することで発生の防止につながるものと考ええる。

また、作業中の安全確認が不十分、作業での基本動作ができていない事例が多いことから、作業員への教育・訓練を含めた作業管理体制の強化を図ることが必要であると考ええる。特に、作業中の安全確認及び基本動作の徹底が、不注意や思い込みによる HE の防止につながる有効な対策と考える。

3. 原因分析の結果を踏まえた再発防止対策等

2. 4 で述べた対策の方向性に沿って、具体的な対策を検討した。特に、全体の約7割を占める共通的な要因である設備・機器の高経年化と作業に伴う HE への対応、また、発生した場合に周辺環境及び社会的な影響の大きい火災・非火災と放射性物質の漏えい・水漏れ等について、重点的に対応することが重要である。

3. 1 高経年化した設備・機器の点検・保守管理に関する対策

(1) 点検・保守に係る基本的な考え方と点検・保守管理活動の改善

機構の主要な拠点において、安全管理上重要な設備・機器の改修や点検・保守は、選択と集中の考え方に沿って、法令やそれぞれの施設の保安規定に則って、継続的かつ確実に実施されてきており、直ちに問題が顕在化するような状況にはないと考ええる。

他方、今回の原因分析によれば、一般的な設備・機器等において、高経年化が原因と考えられる事故・トラブル等が多く発生していることが確認された。これらの分析結果を踏まえれば、安全管理上重要な設備・機器に対する点検・保守は、これまで通り重点的に継続しつつも、それら以外の従来重点的に点検・保守管理を実施してこなかった設備・機器についても、それらの故障が事故につながらないようにし、また、故障発生時に予想される影響を緩和するため、劣化兆候の把握等を中心に日常の点検・保守管理活動を改善する必要がある。

現在、機構では、施設・設備の保守管理を担当する部署において、日常の点検等において確認すべき事項、確認方法、頻度等を定めた保守管理要領やチェックリスト等により、計画的に点検・保守管理を行っているが、このような観点から、一般的な設備・機器等について、現状の保守・管理要領等に反映すべき事項を「点検・保守管理活動改善のガイドライン」として取りまとめた。

具体的には、一般的な設備・機器等について、日常の点検・保守管理活動に当たり、①その特性に注目して、電気設備として 9 種類、機械設備として 8 種類、

配管・塔槽類として 3 種類を取り上げ、②点検・保守管理の現状、③改善対策区分、④劣化兆候を把握し対処するために追加すべき点検・保守項目の例を取りまとめた（別紙 1）。

本ガイドラインに盛り込まれた対策を既存のマニュアル等に反映するなど施設・設備を管理する現場で着実に実施することで、リスクレベルを一定程度に抑えることが可能になるものと期待する。

【ガイドラインの具体例】

パッケージエアコン等設備の電気回路の点検・保守管理では、現在日常点検等も行われていないが、新たに冷暖房の切替え時に異音や異臭などを点検することなどが有効であるとしている。

（2）今後の展開

今後は、本ガイドラインを基に、各拠点において、各現場の責任者が、対象とする設備・機器についての点検・保守に関するチェックシートやマニュアル等を見直し、現場の保安活動に取り入れて実施するとともに、機構全体で改善状況を把握しつつ、継続的改善を図っていく。

3. 2 HE 防止に関する対策

（1）HE 防止に関する対策の徹底

HE 対策について各拠点の取組をレビューしたところ、各拠点の実情に応じてリスクアセスメントやヒヤリハット活動等に関する要領やマニュアルを定める等、HE 防止に関する注意事項等を明確にしている。また、各拠点の要領やマニュアルの記載内容には、差異がみられるものの、安全活動上必要な事項や基本動作に関する事項を明確にしていることを確認した。

また、良好事例として（i）作業マニュアル等に手順だけではなく安全に関する注意事項といった解説等を付記したものを作成し活用している事例、（ii）基本動作に関連する留意事項をまとめた現場に持参できるガイドブック（ハンドブック）を作成し活用している事例、（iii）危険の度合いを身体で感じ取る体感研修を定期的実施している事例が確認された。

引き続き、これらの活動を継続的に改善しつつ確実に実施することを徹底するとともに、上記の HE の発生傾向・特徴や、各拠点での良好事例を踏まえ特に以下の対策を講ずる。なお、これらの対策については、職員等のもとより協力会社等の年間請負作業者にも徹底するため、理解を深めるための教育を実施する。

①危険作業体験教育の充実による安全への意識付け

今回の分析で、火気取扱い及び電気作業におけるトラブル並びに挟まれ巻き込まれ、墜落・転落、転倒及び激突を防止することが効果的であることから、危険作業体験研修においては、これらの項目を重点的に実施する。

②マニュアルの記載の見直し

マニュアルについては、技術継承や人材育成の観点も踏まえ、安全に関する注意事項についての解説を付記する等、安全に関して「考える」きっかけを与えるものになるよう工夫する。解説の付記に当たっては、know how（何が必要か）だ

けでなく know why（何故必要か）を盛り込む。

また、作業前や作業中における安全確保の一助とするため、現場で容易に確認することができる典型的な作業ごとに注意事項をまとめた HE 防止対策ハンドブックを作成する。

③リスクアセスメント手順の見直し及び徹底

現在運用しているリスクアセスメントの手順を確認し管理手法でリスクを軽減している場合は、設備によるリスクの低減を優先する（周知徹底等の管理手法ではリスクが低減しないことを認知させ、設備対応による低減策を推奨）仕組みに見直す。

（２）今後の展開

今後は、本方針を基に、機構における HE 防止対策ハンドブック（標準版）を策定し運用する。マニュアルの見直しや危険作業体験について、実施計画を策定し、計画的に実行するなど、ソフト面についても継続的改善を図っていく。

3. 3 事故・トラブル等情報の水平展開の改善

機構は、事故・トラブル等が発生した場合、水平展開実施要領等に基づき、発災拠点から必要な情報を安全・核セキュリティ統括部が入手し、水平展開を実施しているが、そのほとんどが情報の周知にとどまっている。また、情報提供を受けた拠点においても、一部の拠点を除き、自らの拠点で反映すべきか否かの評価を行わずに現場に提供し、その対応については現場の担当課の判断に委ねられているのが現状である。このため、より実効的な水平展開となるよう現在の仕組みを見直し、以下の改善を図る。

- ・各拠点は、事故・トラブル等は例外なく、原因究明と再発防止対策を立案し、安全・核セキュリティ統括部に提出する。その際、水平展開すべき対象施設やポイントとなるキーワードについても提案する。これらに係る水平展開のルールなどを検討し、要領等で明確にする。
- ・事故・トラブル等が発生した際には、発生した事象について、まず情報周知を行う。その後、発災拠点から原因と対策がまとまり次第、情報を整理し、改めて水平展開を実施する。
- ・安全・核セキュリティ統括部は、各拠点の水平展開実施状況を定期的にフォローアップし、必要な指導・助言を行う。
- ・イントラに一覧表等を設定し、各拠点における実施状況の「見える化」を図る。
- ・各拠点のヒヤリハット事例やグッドプラクティス（良好事例）についても機構全体で共有し、活用する。
- ・機構外で発生した事故・トラブル情報については、既に水平展開の対象としているものの、改めて、その重要度を評価し、必要な水平展開を実施する。

なお、管理の不備等による事故・トラブル等の再発防止対策としては、水平展開を確実に実施することで対応する。

また、平成 27 年 1 月 16 日に J-PARC で発生した火災は、請負業者の設計ミスが

原因で電磁石電源に追加したトランスが焼損したものと考えられるため、J-PARCにおける原因究明と再発防止対策を踏まえ、調達管理上の課題も含め必要な水平展開を実施する。

4. 施設・設備の高経年化への中長期的取組

過去の事故・トラブル等の原因分析を踏まえた、高経年化施設・設備の点検・保守管理の改善については、3. 1に述べたところであるが、今後の事業計画を踏まえ、引き続き運用していく施設については、必要な高経年化対策を実施するため、平成27年度以降は、新規制基準対応のための改造等も考慮に入れて、資源を投入していく。

また、現在進めている研究施設の重点化・集約化及び施設の計画的廃止措置は、高経年化に伴う事故・トラブル等の潜在的リスクを低減させる観点からも重要であり、研究施設の重点化・集約化計画の策定と実施を加速するとともに、廃止措置計画を着実に推進する。

5. まとめ

機構は、過去5年間に発生した事故・トラブル等の原因分析を行い、同様な事故・トラブル等の発生を未然に防止するための対策を検討し、取りまとめた。これらにより、類似の事故・トラブル等の発生をゼロにすることは難しいが、現実的な対策を検討できたと考える。再発防止対策は、ハード面とソフト面の両方が必要であり、今後、茨城県内の各拠点において、具体的に展開するとともに機構全体で改善状況を把握し、継続的な改善に努める。

なお、事故・トラブル等が発生した場合には、各拠点の通報連絡のルールに基づき、積極的かつより分かりやすい情報提供・公表を行う等、地域社会から信頼を得るための取組を継続的に実施していく。

以上

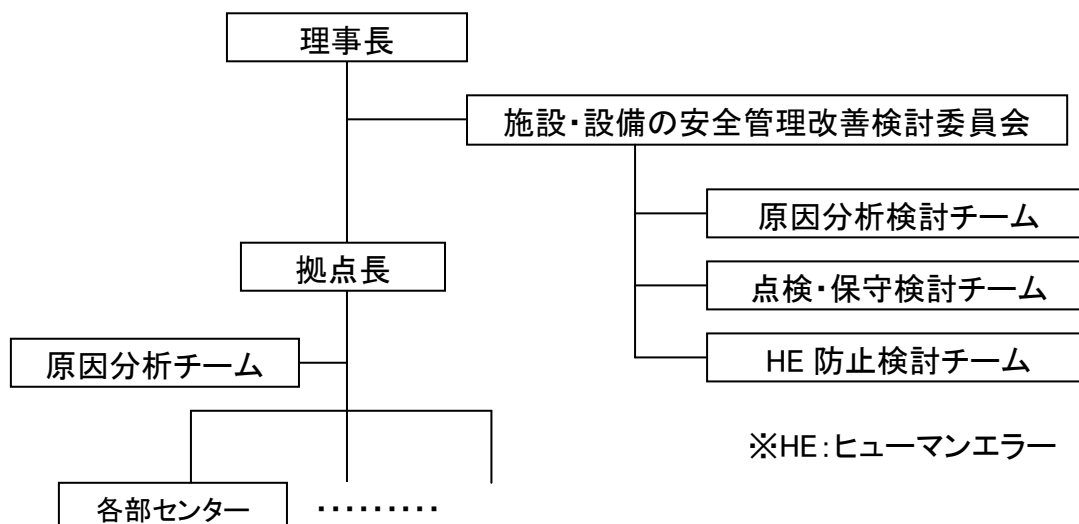


図 1 検討体制

表 1 施設・設備の安全管理改善検討委員会の構成員

委員長	安全・核セキュリティ統括担当事務
委員長代理	安全・核セキュリティ統括（敦賀拠点）担当事務
委 員	安全・核セキュリティ統括部長
	事業計画統括部長
	大洗研究開発センター 特任参与
	青森研究開発センター 副所長
	核燃料サイクル工学研究所 再処理技術開発センター 副センター長
	福島研究開発部門 福島環境安全センター 副センター長
	安全研究・防災支援部門 安全研究センター 規制情報分析室長
	原子力科学研究所 副所長
	原子力科学研究部門 高崎量子応用研究所 放射線高度利用施設部長
	原子力科学研究部門 関西光科学研究所 副所長
	原子力科学研究部門 J-PARCセンター 副センター長
	高速炉研究開発部門 高速増殖原型炉もんじゅ 副所長
	バックエンド研究開発部門 企画調整室長代理
	バックエンド研究開発部門 原子炉廃止措置研究開発センター 技術開発部次長
	バックエンド研究開発部門 人形峠環境技術センター 副所長
	バックエンド研究開発部門 東濃地科学センター 副所長
	バックエンド研究開発部門 幌延深地層研究センター 副所長
	核融合研究開発部門 那珂核融合研究所 副所長

表2 検討対象とした事故・トラブル等（事象別）

（平成22年4月1日～平成27年1月20日）

事故・トラブル（法令報告等）		検討対象とした軽微な事象	
事象分類	対象件数	事象分類	対象件数
火災	9	発煙・焦げ跡確認等の非火災	51
放射性物質の管理区域外への漏えい	6	水漏れ等（含む管理区域内への放射性物質の漏えい）	18
管理区域外での汚染確認	1	管理区域内での汚染確認	28
原子力施設の運転に影響のある機器故障・破損等	2	原子力施設の運転に影響のない機器故障・破損等	27
		怪我等	16
		その他	21
合 計	18	合 計	161

表3 火災と発煙・焦げ跡確認等の非火災における主な要因例

要因分類	報告された主な要因例 ⇒共通的な要因
＜M a n＞ 作業者の心身的な要因 作業能力的な要因	・ 操作ミス、作業ミス ⇒HE 関連
＜M a c h i n e＞ 設備・機器・器具固有の要因	・ 設備、機器の高経年化、部品劣化 ⇒高経年化 ・ 施工不良 ⇒管理の不備等 ・ 故障 ⇒管理の不備等
＜M e d i a＞ 作業者に影響を与えた物理的、人的な環境の要因	・ コミュニケーション不足 ⇒HE 関連 ・ 地震、落雷の影響 ⇒自然災害等
＜M a n a g e m e n t＞ 組織における管理状態に起因する要因	・ 作業前の確認の不徹底 ⇒HE 関連、管理の不備等 ・ 作業マニュアル、手順書等の不備 ⇒HE 関連、管理の不備等

表 4 火災の概要

年度	拠点	火災	共通的要因
22 年度	核サ研	グローブボックス内の窒化物燃料粉末の試料に含まれていたセルロースの発火（管理区域）	管理不備
	核サ研	グローブボックス内装設備の配管をグラインダーで切断中に発生した火花がグローブボックス内に残っていた紙タオルに着火（管理区域）	HE 関連
23 年度	大洗	壁に設置している照明スイッチ付近で発煙（管理区域）	管理不備
	原科研	溶接の火花が吸音材に落下し防湿シートに着火（管理区域）	HE 関連
24 年度	原科研	非常用発電機の実負荷試験中、高圧電灯盤内の発煙	高経年化
26 年度	原科研 (J-PARC)	仮設発電機のドレンホースが焼損	HE 関連
	大洗	パッケージエアコンから発煙	管理不備
	那珂研	遮断器の動作確認中に発煙	管理不備
	原科研 (J-PARC)	電磁石電源のトランスから発火（管理区域）	管理不備

表 5 放射性物質の漏えいの概要

年度	拠点	放射性物質の管理区域外への漏えい（法令報告）	共通的要因
22 年度	大洗	管理排水埋設配管からの漏えい	管理不備
	原科研	撤去作業中の廃液輸送管からの漏えい	HE 関連
24 年度	大洗	廃液移送配管からの漏えい	高経年化
	大洗	第 4 排水系配管からの漏えい	管理不備
25 年度	原科研 (J-PARC)	ハドロン施設からの漏えい	HE 関連
26 年度	大洗	第 3 排水系貯槽（Ⅱ）からの漏えい	HE 関連

表 6 事故・トラブル等ごとの共通的な要因の割合

区分	高経年化	HE 関連	管理の不備等	自然災害等	合計
火災及び法令報告事象	5 件 (28%)	6 件 (33%)	7 件 (39%)	0 件	18 件
発煙・焦げ跡確認等の非火災	19 件 (37%)	17 件 (33%)	11 件 (22%)	4 件 (8%)	51 件
水漏れ等	9 件 (50%)	5 件 (28%)	1 件 (5%)	3 件 (17%)	18 件
その他の事象（汚染確認、機器の故障等）	27 件 (30%)	34 件 (38%)	21 件 (23%)	8 件 (9%)	90 件
合計	60 件 (34%)	62 件 (35%)	40 件 (23%)	15 件 (8%)	177 件

注) %は各要因の占める割合（合計が 100%になるよう微調整あり）

なお、機器の故障等の 2 件は、原因調査中のため分析対象から除く。

※高経年化とは、設備・機器の老朽化、部品劣化等を示す。

HE 関連とは、操作ミス、作業ミス、コミュニケーション不足等を示す。

管理の不備等とは、施工不良、事前検討の不足、マニュアルの不備等を示す。

自然災害等とは、地震、雷等の自然災害等を示す。

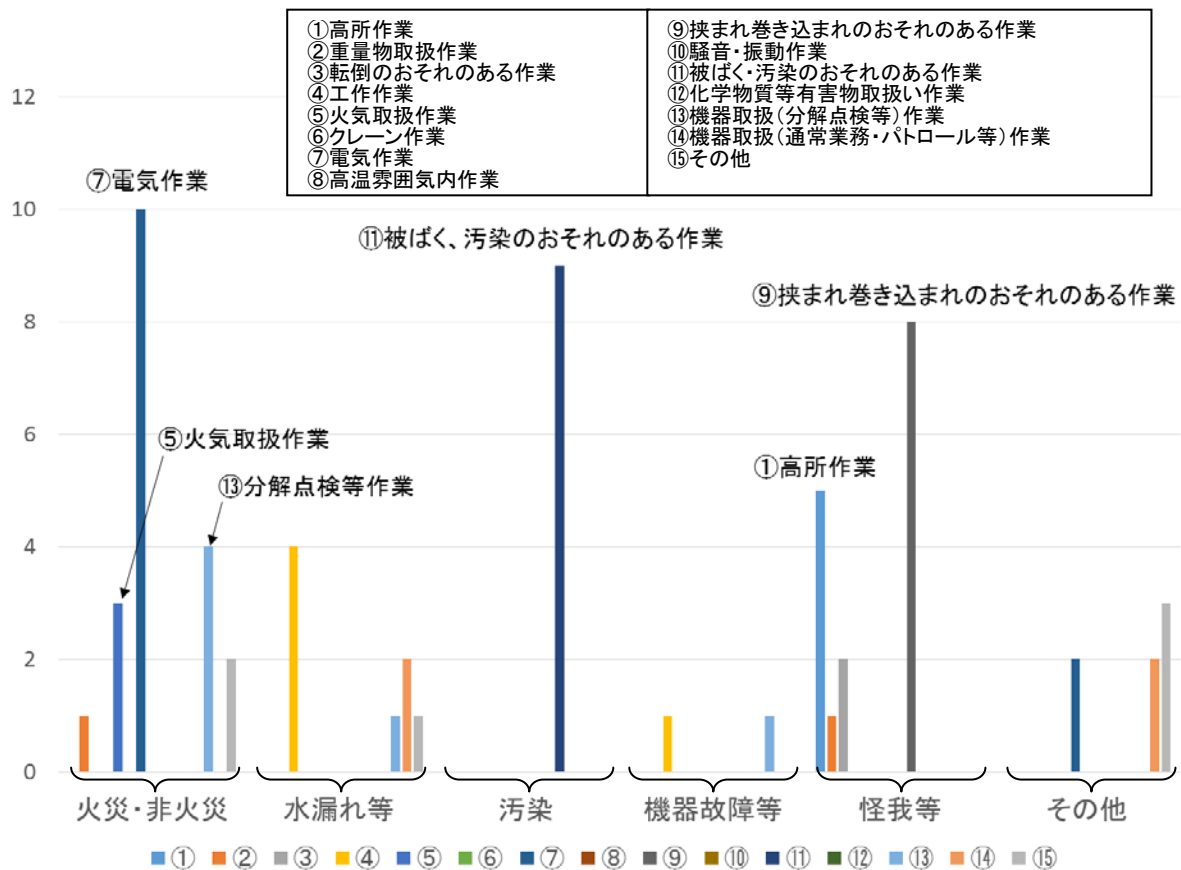


図2 HEが関連した事故・トラブル等の件数(作業別)

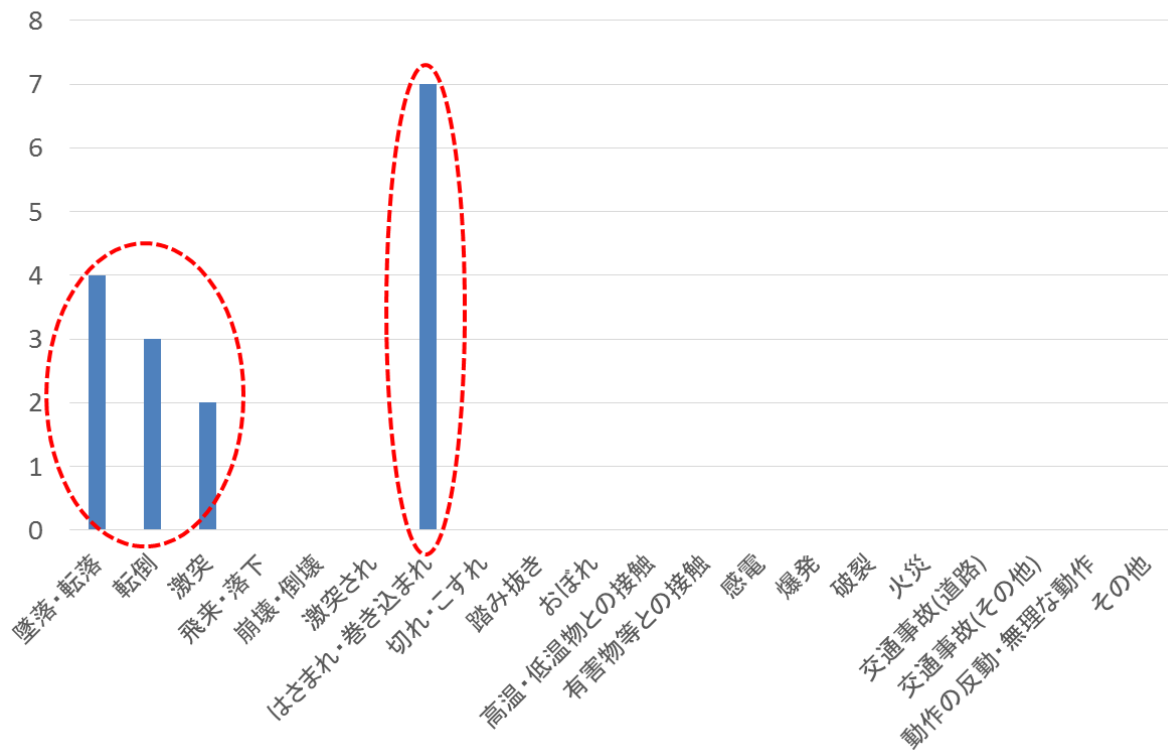


図3 怪我等の事故の型による分類

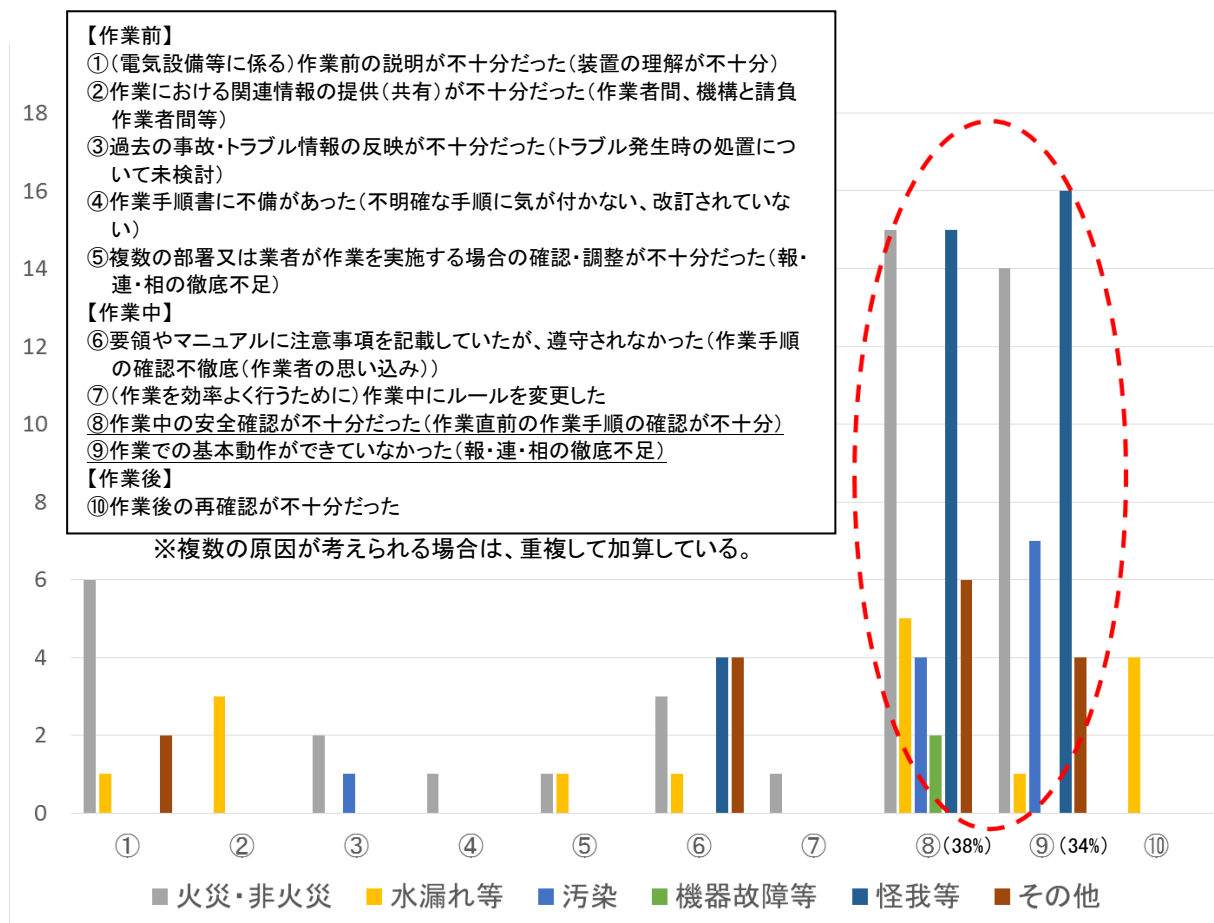


図4 HEが関連した事故・トラブル等の共通的な原因(分類別)

一般的な設備・機器等に対する点検・保守管理活動改善のガイドライン

日本原子力研究開発機構

設備・機器名	気がかり事象	点検・保守の現状	改善対策区分	追加する点検・保守項目の例	異常発生時の事象拡大防止策の例	備考
電気設備						
受変電設備(一般系)	感電・漏電/発煙/火災/関連施設・設備のブランクアウト	【日常点検】外観目視(錆など)、異臭の有無	■物理的措置 ■管理上の措置	・筐体や架台の腐食の進行度の目視管理／必要に応じて塗装補修		
配電盤(一般系)	感電・漏電/発煙/火災/関係設備のブランクアウト	【日常点検】外観目視(錆など)、異臭の有無	□物理的措置 ■管理上の措置	・負荷の状況により必要に応じて、端子接続部のサーモテーパーによる発熱確認又は赤外線サーモグラフィによる温度測定(1回/年) ・必要に応じて錆の除去／再塗装など		
動力制御盤(一般系)	感電・漏電/発煙/火災	【日常点検】外観目視(錆など)、異音、異臭の有無	■物理的措置 ■管理上の措置	・常時運転中の設備については巡視点検時に運転電流等が管理幅にあることの確認 ・随時運転する設備については試運転及び運転前点検を実施する ・負荷の状況により必要に応じて、端子接続部のサーモテーパーによる発熱確認又は赤外線サーモグラフィによる温度測定等(1回/年)	・設備周辺に紙類、ビニールシート等、延焼しやすい可燃物を放置しない ・雨水対策等で可燃物を近接設置せざるを得ない場合は防炎シート等を併用する	
分電盤(一般系)	感電・漏電/発煙/火災/関係設備のブランクアウト	【定期点検】絶縁抵抗測定(1回/2年)	□物理的措置 ■管理上の措置	・絶縁抵抗測定値が1MΩ以下の回路の絶縁抵抗測定(1回/年)		
可搬型発電設備(発電機・盤類)	感電・漏電/発煙/火災	【使用前確認】 ・発電機内部床の枯葉等可燃物の除去 ・ドレンホースの状態	□物理的措置 ■管理上の措置	・定期的な試験運転の実施(1回/6月)		
パッケージエアコン等設備の電気回路	感電・漏電/発煙/火災	—	■物理的措置 ■管理上の措置	・異音、異常振動等発生時には停止し、専門業者に点検依頼 ・冷暖切り替え時に異音や異臭など点検 ・長期間使用しないものは電源を切り離す		・事後保全
照明設備	漏電/発煙/火災	【日常点検】点灯状態(不点灯、ちらつき、異音、異臭) 【定期点検等】外観点検/絶縁抵抗測定(1回/2年)	■物理的措置 ■管理上の措置	・不点灯、ちらつき、異音、異臭等の初期に処置 ・絶縁抵抗測定値が1MΩ以下の回路の絶縁抵抗測定(1回/年)	—	・予兆確認時に対応 ・照明更新時にはLEDへの変更を検討
コンセント類(実験装置含む)	漏電/発煙/火災	【定期点検等】絶縁抵抗測定(1回/2年)	□物理的措置 ■管理上の措置	・プラグ、コンセントの外観点検、清掃 ・コンセント接続状況(タコ足配線、適正容量)確認 ・電源コードの敷設状況点検 ・絶縁抵抗測定値が1MΩ以下の回路の絶縁抵抗測定(1回/年)	・コンセント周辺には紙類、ビニールシート等、延焼しやすい可燃物を放置しない	・プラグやコンセントの点検は8月電気使用安全月間に所内一斉実施
汎用の電気製品	漏電/発煙/火災	・事後保全	■物理的措置 ■管理上の措置	・使用開始時の点検(異音、異臭、作動状況) ・プラグ、ケーフル及びパンコソンの外観点検、清掃(1回/年) ・20年以上経過した機器の原則更新(製造年の確認)するか又は点検整備する	・使用に当たっては周辺環境の4Sに努める	・8月電気使用安全月間に実施

設備・機器名	気がかり事象	点検・保守の現状	改善対策区分	追加する点検・保守項目の例	異常発生時の事象拡大防止策の例	備考
機械設備						
ポンプ類(一般系、仮設機器、等)	漏えい/汚染/機能停止/複合事故の可能性		☒ 物理的措置 ☒ 管理上の措置	・使用開始時の点検(異音、異臭、作動状況) ・回転機器及びモータの軸受部のサーモテープによる発熱確認又は赤外線サーモグラフィによる温度測定等(1回/年) ・異音、異常振動等発生時には停止し、専門業者に点検依頼	・現況、実績から汚染を伴う漏えいが懸念される機器については周辺養生等、事象拡大防止措置を施す	
ブロワ類(一般系)	汚染/負圧維持不良/複合事故の可能性	【日常点検】巡視点検時に外観目視/異音の有無	☒ 物理的措置 ☒ 管理上の措置		・現況、実績から汚染が懸念される機器については周辺養生等、事象拡大防止措置を施す	
空気圧縮機(一般系)	計測制御系の異常/呼吸用空気供給不能/複合事故の可能性		☒ 物理的措置 ☒ 管理上の措置		—	
揚重設備(クレーン、ホスト等)	感電/漏電/発煙/火災/重量物落下/人身事故	【定期点検等】労安法に沿った点検整備	☐ 物理的措置 ☒ 管理上の措置	・使用前にケーブルの健全性を目視確認 ・使用前にワイヤの劣化の有無を目視点検 ・使用前の点検/試運転	・発熱や発火が懸念される部分の近傍には紙類、ビニールシート等、延焼しやすい可燃物を放置しない	・使用前点検は作業開始前に確実に実施
搬送設備(フォークリフト、リフト、スタックレーン、移動台車等)	暴走/脱線/人身事故	【定期点検等】労安法に沿った点検整備	☐ 物理的措置 ☒ 管理上の措置	・使用前に外観目視による健全性確認 ・使用前にブレーキの作動確認	—	
シャッター	雨水の管理区域内外侵入/負圧異常	—	☐ 物理的措置 ☒ 管理上の措置	・必要に応じ摺動部にグリス塗布 ・錆の経年変化を監視(年1回) ・作動時に異音の有無の確認	—	
パッケージエアコン類(フィルタ、冷媒配管、機械部分等)	地球温暖化ガスの漏えい	【定期点検等】フィルタの清掃又は交換(目詰まり表示等)	☒ 物理的措置 ☐ 管理上の措置	・異音、異常振動等発生時には停止し、専門業者に点検依頼	—	・事後保全
高圧ガス設備(冷凍、一般)	破裂/ガス漏れ/複合事故の可能性	【定期点検等】高圧ガス保安規則に沿った点検整備	☒ 物理的措置 ☐ 管理上の措置	・異音、異常振動等発生時には停止し、専門業者に点検依頼	—	

設備・機器名	気がかり事象	点検・保守の現状	改善対策区分	追加する点検・保守項目の例	異常発生時の事象拡大防止策の例	備考
配管・塔槽類						
屋内配管(継手、弁類を含む) (上水、工業用水、圧縮空気、一般排水、薬品、燃料、極めて低い濃度の放射性物質を含む排水等)	漏えい/汚染 事後保全		■物理的措施 ■管理上の措置	・外観目視(錆や変色の有無、経年変化)、漏洩等の確認(保温材表面の変色、にじみ等を確認した場合、保温材を取外し点検) ・使用量の推移確認(1回/月) ・補修用備品の購入	・現況、実績から、汚染を伴う漏えいが懸念される設備・機器については周辺養生等、事象拡大防止措置を施す	・予兆発生時対応 ・専門業者による点検整備は必要に応じた対応
屋外配管(継手、弁類を含む) (上水、工業用水、圧縮空気、一般排水、薬品、燃料、極めて低い濃度の放射性物質を含む排水等)			■物理的措施 ■管理上の措置	・漏洩等の確認(埋設管経路付近のたまり水、湧水等を確認した場合、専門業者による点検依頼) ・使用量の推移確認(1回/月) ・補修用備品の購入		
塔槽類 (一般系の燃料槽、薬品槽、水槽、貯槽、冷却塔、排水ピット等)			□物理的措施 ■管理上の措置	・腐食等の進行状況確認(1回/年)		
凡例	・物理的措施：修理、改造、閉止措置、養生 等 ・管理上の措置：点検頻度の増加、点検項目の追加 等					
留意事項	・全ての措置について記録を残す ・ピニール養生等、仮設的な処置については日常的にその健全性を管理するとともに、定期的に見直しを行う ・異常を認めた場合は、点検頻度、点検項目を増やす等により管理レベルを上げるとともに、必要に応じて周辺養生等の拡大防止措置を施す					