

令和2年度第1四半期の原子力規制検査等の実施結果

令和2年8月19日
原子力規制庁

令和2年度第1四半期に実施した核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく原子力規制検査¹の実施状況等を報告する。

1. 原子力規制検査（原子力施設安全及び放射線安全関係）の実施結果

（1）検査の実施状況

新型コロナウイルス感染症の影響により、一部の施設において予定していた検査が実施できないなどの影響があったものの、全体としては概ね順調に進められている。原子力規制事務所が中心に実施する日常検査の進捗率は、年間計画のうち32%、本庁が中心に実施するチーム検査は第1四半期に予定していた18件中4件実施した。その他、廃棄体の法定確認に係る原子力規制検査（チーム検査）を1件実施した。詳細は、別紙1及び別紙2のとおり。

（2）第1四半期の検査指摘事項

実用発電用原子炉施設において、検査指摘事項に該当するものが合計2件確認された。詳細は、別紙3のとおり。核燃料施設等においては、検査指摘事項に該当するものは、確認されなかった。

第1四半期の各原子力施設の原子力規制検査報告書及び安全実績指標（PI）²については、原子力規制委員会のホームページに掲載する³。

当該期間における検査指摘事項

件名	概要	重要度	深刻度
女川原子力発電所2号機 不適切な表面汚染密度測定による作業員の内部被ばく	適切な表面汚染密度測定及び被ばく防護対策が実施されておらず、作業員に意図しない内部被ばくが発生した。	緑	SL IV (通知なし)
美浜発電所3号機 不適切な保全による海水ポンプ自動停止	保全計画において、設置環境及び使用環境が適切に考慮されておらず、使用済み燃料ピット等の熱除去に用いられる海水ポンプが自動停止した。	緑	SL IV (通知なし)

（3）その他（検査グッドプラクティス）

1 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第61条の2の2第1項の検査をいう。

2 第1四半期の安全実績指標結果については、8月15日までに事業者から提出された。

3 <https://www2.nsr.go.jp/activity/regulation/kiseikensa/joukyou/index.html>

原子力規制検査を行う中での原子力安全に資する検査活動事例 2 件について報告する。詳細は、別紙 4 のとおり。

- ① 島根原子力発電所 3 号機非常用ディーゼル発電設備潤滑油系配管オリフィスプレート
の逆向き取付けに関する速やかな情報共有及び水平展開
 - 事業者の不適合判定検討会で聞き取った事象の特徴を考慮し、本庁や他事務所と速やかに情報共有し、他施設における当該事象に関する対応を促した。
- ② 美浜発電所 3 号機海水ポンプ停止事象の原因究明等に対する原子力規制事務所の取組
 - 検査官が独自に原因の調査分析を行い、その内容を事業者に提示したことにより、事業者側の原因分析をさらに一步踏み込んだ形まで持って行かせることができたほか、検査官の力量向上につながった。

2. 原子力規制検査（核物質防護関係）の実施結果

（1）検査の実施状況

新型コロナウイルス感染症の影響により、第 1 四半期で予定していた 2 2 件は 5 件のみ実施した。詳細は、別紙 2 のとおり。

（2）第 1 四半期の検査指摘事項

実用発電用原子炉施設において、検査指摘事項に該当するものが 1 件、確認された。

なお、安全実績指標（PI）については、核物質防護のために必要な措置に関する詳細な情報を除き原子力規制委員会のホームページに掲載する。

当該期間における検査指摘事項

件名	重要度	深刻度
福島第二原子力発電所における 周辺防護区域の設定等	緑	SL IV (通知なし)

3. 東京電力福島第一原子力発電所における実施計画検査⁴の実施結果

（1）検査の実施状況

① 保安検査

令和 2 年度東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所における実施計画検査の実施に係る計画に基づき、以下について検査を行った。

- 廃炉プロジェクトマネジメント
- 火災対策
- 放射線管理
- 燃料管理
- 放射性廃棄物管理
- その他の保安活動（運転管理、品質保証活動）

② 施設定期検査

事業者による検査開始予定の第 2 四半期より実施するため、今期の実績はない。

③ 核物質防護検査

実績なし

⁴ 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 166 号）第 64 条の 3 第 7 項の検査をいう。ここでは特に、そのうち東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則（平成 25 年原子力規制委員会規則第 2 号）第 18 条の 2 第 1 項第 2 号に規定する検査（施設定期検査）、同第 3 号に規定する検査（保安検査）及び同第 4 号に規定する検査（核物質防護検査）を対象とする。

(2) 第1四半期の検査指摘事項
なし

第1四半期の福島第一原子力発電所の実施計画検査報告書については、核物質防護のために必要な措置に関する詳細な情報を除き原子力規制委員会のホームページに掲載する⁵。

⁵ <https://www.nsr.go.jp/activity/earthquake/kisei/jisshi/index.html>

年間検査計画に対する原子力規制検査(日常検査)の実施状況 (令和2年6月30日時点)

区分	施設名	年間計画サンプル数	第1四半期実績	進捗率(%)
発電用原子炉	北海道電力泊発電所	50	21	42
	東北電力東通原子力発電所	42	11	26
	東北電力女川原子力発電所	50	14	28
	東京電力福島第二原子力発電所	55	17	31
	日本原電東海/東海第二発電所	45	13	29
	東京電力柏崎刈羽原子力発電所	66	18	27
	中部電力浜岡原子力発電所	54	14	26
	北陸電力志賀原子力発電所	46	13	28
	日本原電敦賀発電所	46	25	54
	関西電力美浜発電所	50	17	34
	関西電力高浜発電所	161	61	38
	関西電力大飯発電所	161	39	24
	中国電力島根原子力発電所	50	24	48
	四国電力伊方発電所	138	49	36
	九州電力玄海原子力発電所	161	47	29
	九州電力川内原子力発電所	144	62	43
研究開発段階炉	ふげん、もんじゅ(2施設)	177	45	25
試験研究炉(JAEA)	FCA、JRR-2・3・4、STACY、NSRR、TCA、常陽、HTTR、JMTR、TRACY、DCA、原子力第1船原子炉(13施設)	306	84	27
試験研究炉(JAEA以外)	KUCA・KUR、UTR、立教大学、HTR、東芝(NCA・TTR1)、東京都市大学、弥生(9施設)	177	65	37
再処理施設	JAEA 核サ研東海再処理施設	101	25	25
	日本原燃六ヶ所再処理施設	97	29	32
加工施設	JAEA 人形峠環境技術センター	63	26	41
	グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン、原子燃料工業(熊取・東海)、三菱原子燃料、日本原燃(ウラン濃縮・MOX加工)(6施設)	327	115	35

使用済燃料 貯蔵施設	リサイクル燃料備蓄センター	2	1	50
廃棄物管理 施設・廃棄物 埋設施設	JAEA 原科研(廃棄物埋設施設)、 JAEA 大洗研(特定廃棄物管理施設)	25	6	24
	日本原燃(廃棄物管理施設・廃棄物埋 設施設)	38	11	34
核燃料物質 使用施設	核物質管理センター(六ヶ所・東海)、 日本核燃料開発(NFD)、 ニュークリア・デベロップメント(NDC)、 JAEA(核燃料サイクル工学研究所・原 子力科学研究所・大洗研究所(南・北)・ 人形峠環境技術センター)、 東芝原子力技術研究所、京大複合原子 力科学研究所特別核燃料貯蔵室 (11施設)	203	68	33
政令第 41 条 非該当核燃 料物質使用 施設・核原料 使用施設	(26施設)	26	0	0
合計		2861	920	32

注:実績サンプル数について、計画数に対し追加して実施した場合もある。

年間検査計画に対する原子力規制検査(チーム検査)の実施状況 (令和2年6月30日時点)

		令和2年度			
		第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
BM0010	使用前事業者検査	(実施済)大飯	使用前事業者検査の工程情報を踏まえて対応		
BM1050	供用中検査	大飯3	玄海3	大飯4、高浜3 川内1/2	高浜4 玄海4
BM0100	設計管理	柏崎刈羽	高浜	川内 六ヶ所再処理	玄海
BO1050	取替炉心の安全性 (定検行程に依存)		大飯3	大飯4、高浜 玄海3、川内1/2	高浜4 玄海4
BO1070	運転員能力 (シミュレータ訓練)		事業者の訓練計画を踏まえて対応		
BE1021	火災防護(3年)	伊方 川内	玄海		高浜
BE0070	重大事故等対応要員の 訓練評価		美浜、高浜 玄海、川内	美浜、大飯、高浜 伊方、川内	伊方 玄海
BE0080	重大事故等訓練の シナリオ評価	(実施済)玄海	美浜、大飯、高浜 伊方、川内	伊方	玄海
BR0020	放射線被ばく評価及び 個人モニタリング	東海 川内	柏崎刈羽 玄海 東海再処理	福島二 浜岡 敦賀	
BR0030	放射線被ばくALARA活動	東海 川内	柏崎刈羽 玄海 東海再処理	福島二 浜岡 敦賀	
BR0040	空气中放射性物質濃度の 管理と低減	東海 高浜	柏崎刈羽 東海再処理	福島二 浜岡 伊方 敦賀	大飯 玄海、川内
BR0050	放射性気体・液体廃棄物 の管理	高浜	美浜 東海再処理	福島二 浜岡 伊方 敦賀 女川	大飯 玄海、川内
BR0070	放射性固体廃棄物等 の管理		事業者の搬出計画を踏まえて対応		
BR0080	放射線環境監視 プログラム	(実施済)伊方	美浜 東海再処理	女川 福島二 浜岡 敦賀	大飯、高浜
BR0090	放射線モニタリング設備	(実施済)伊方	美浜 東海再処理	女川 福島二 浜岡 敦賀	大飯、高浜
BQ0010	品質マネジメントシステム の運用	志賀 島根 伊方	泊 東北東通 東海二 大間 六ヶ所再処理	福島二 浜岡 敦賀 美浜 高浜 川内	女川 柏崎刈羽 大飯 玄海 東海再処理
	核物質防護	泊 女川 (実施済)福島第二 東海第二 柏崎刈羽 浜岡 (実施済)志賀 敦賀 美浜 高浜 (実施済)大飯 もんじゅ 島根 伊方 (実施済)玄海 川内 NDC 核管センター六ヶ所 核管センター東海 東芝 NFD (実施済)京都大学	東通 大間 東海第二 志賀 美浜 もんじゅ ふげん 大飯 原燃再処理 原燃MOX 原燃廃棄 原燃濃縮・埋設 JAEA再処理 RFS 三菱原子燃料 原燃工東海 GNF-J 原燃工能取 人形峠 大洗 三菱電機 近畿大学	泊 女川 福島第二 柏崎刈羽 浜岡 敦賀 ふげん 高浜 島根 伊方 玄海 川内 原燃MOX 原燃廃棄 原燃濃縮・埋設 JAEA再処理 三菱原子燃料 原燃工東海 大洗 GNF-J 原燃工能取 人形峠 核サ研 原科研 東京大学	東通 原燃再処理

その他:法定確認に係るチーム検査⁶の第1四半期実績

○日本原燃廃棄物埋設施設:廃棄体確認(高浜発電所にて作業管理の検査を実施)

⁶ 事業者からの申請に応じて実施。

検査指摘事項について(1/2)

施設名	検査指摘事項の概要
女川原子力発電所	<p>【件名：女川原子力発電所2号機 不適切な表面汚染密度測定による作業員の内部被ばく】</p> <p>事象概要：</p> <p>令和2年3月26日 女川原子力発電所2号機 長期停止（機械）保管状況確認点検工事原子炉再循環系弁点検で原子炉再循環系試料採取ライン第二隔離弁（以下「当該弁」という。）の弁棒の分解点検を行っていた作業員は、管理区域からの退出時、顔面部に3.24 Bq/cm^2の汚染があることが確認された。ホールボディカウンタで測定したところCo-60が検出され、内部被ばくによる預託実効線量は0.05 mSvと評価された。事象発生後、検査官は事業者より直ちに報告を受けた。なお、当作業員の3月26日の外部被ばく線量は0.03 mSvであった。</p> <p>当該弁の分解点検を実施するため3月24日に除染作業を行った。除染作業は、放射線管理仕様書、工事要領書等に従い、青服、ゴム手袋一重、長靴及び半面マスクの装備で、ビニール袋の中で弁体、弁箱及び弁棒を濡れウエスで拭き取ることにより行った。除染完了は、当該弁各部の汚染がスマヤ法による表面汚染密度測定により300 cpm (3 Bq/cm^2) まで低下したことを確認し判断した。しかし、弁棒のベローズ溝部分については完全に除染できず、最大$35,000 \text{ cpm}$の汚染が存在していた。この表面汚染密度測定を行った放射線管理員は、ベローズ溝部分の放射性物質に対する考慮が欠けていたことにより、ベローズ溝部分の汚染物質をスマヤ紙に付着させることができず、スマヤ法による適切な表面汚染密度測定が実施できていなかった。また、このスマヤ測定の結果をもって上述の除染完了の判断及び被ばく防護対策の決定を行った。管理区域を設定する手順書等にも高汚染物が付着したベローズ溝部分の放射性物質について、スマヤ法による汚染密度の測定が困難であること等の注意喚起等の記載がなかった。なお、当該放射線管理員は、高汚染物が付着した玉形弁や仕切弁（形状が単純）の表面汚染密度測定の経験はあったが、高汚染物が付着したベローズ弁（形状が複雑）の表面汚染密度測定は初めてであった。</p> <p>3月26日の弁棒の手入れ作業は、300 cpm (3 Bq/cm^2) の汚染レベルに応じた被ばく防護装備である、青服、ゴム手袋一重及び長靴を着用し、空気中への汚染の拡散を防ぐ目的によりビニール袋内（手を入れる部分は開口状態で、濡らした研磨材による磨き、洗浄スプレーによる仕上げ等を実施した。この作業時に残存した汚染がビニール袋の開口部から散逸し、口または鼻から吸入したと推定され、意図しない内部被ばくが発生した。</p> <p>安全重要度の評価結果：</p> <p>[パフォーマンスの劣化]</p> <p>放射線管理仕様書等では、放射性物質による汚染レベルに応じた被ばく防護対策を講じて作業することとしていたが、適切な表面汚染密度測定ができていなかった。これは、ベローズ溝部分に残存する放射性物質への考慮、被ばく防護対策を決定する重要データの適切性確認方法及び高汚染のベローズ弁の表面汚</p>

染密度測定計画等が十分なものとなっていなかったことによるものであり、保安規定第3条「7. 1業務の計画」のパフォーマンス劣化に該当する。すなわち、高汚染物が付着したベローズ溝部分の表面汚染密度をスミヤ法で測定することは困難であったが、一方でベローズ溝部分に放射性物質が付着しているおそれがあることは予測可能であり、適切な測定器による直接法または十分な経験を積んだ者によるスミヤ法による測定結果の妥当性の判断を実施していれば今回のような不適切な表面汚染密度測定は防止可能であったと考える。したがって、本事項についてパフォーマンス劣化があったと判断する。

[スクリーニング]

高汚染物を扱う場合は、放射線管理上重要なデータは適切なものである必要があるが、本パフォーマンス劣化によりデータ収集が不適切なものとなり、その結果、適切な被ばく防護対策を取ることができず、意図しない内部被ばくが発生した。したがって、このパフォーマンス劣化は、監視領域（小分類）「従業員に対する放射線安全」の属性「プログラム及びプロセス」に関連付けられ、その目的に悪影響を及ぼしており、検査指摘事項に該当する。

[重要度評価]

検査指摘事項の重要度を評価するため「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」「附属書3従業員放射線安全に関する重要度評価ガイド」「3. 放射線被ばく管理」を適用した。評価項目3. 1に関して、法令に定める線量限度及び等価線量限度の超過はなかった。3. 2に関して、当該弁の汚染状況及び放射性物質の飛散防止対策の状況から、線量限度超過の可能性はなかった。3. 3に関して、事業者の線量の評価能力全体としては問題なかった。以上のことから重要度は「緑」と判定する。

深刻度の評価結果：

検査指摘事項は、保安規定第3条「7. 1業務の計画」のパフォーマンス劣化であり、「原子力規制検査における規制対応措置に関するガイド」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「規制活動への影響」等の要素は確認されなかったことから、検査指摘事項の重要度の評価結果を踏まえ、事象の深刻度は「S L IV」と判定する。また、当該事象は既に是正に着手しているなど、同ガイド「3. 3 (2)」の要件を満足していることから、違反等の通知は実施しない。

検査指摘事項について(2/2)

施設名	検査指摘事項の概要
美浜発電所	<p data-bbox="406 405 1273 439">【件名：美浜発電所3号機 不適切な保全によるA海水ポンプ自動停止】</p> <p data-bbox="391 481 528 515">事象概要：</p> <p data-bbox="391 519 1356 703">長期停止中の美浜発電所3号機において、令和2年4月10日9時46分、潤滑水流量指示低下による「A海水ポンプ注意」警報が発信した後、9時47分に「A海水ポンプトリップ」警報が発信し、A海水ポンプが自動停止した。A海水ポンプの自動停止に伴い、Aディーゼル発電機への冷却水（海水）の供給が停止したため、当直長は、待機中のAディーゼル発電機を動作不能とみなした。</p> <p data-bbox="391 707 1356 853">その結果、動作可能なディーゼル発電機が非常用発電機のみ（Bディーゼル発電機は定期点検中）となったことから、原子炉施設保安規定に定める運転上の制限（第75条：ディーゼル発電機2基が動作可能であること）を満足していないと9時47分に当直課長が判断した。事業者は速やかに検査官に報告した。</p> <p data-bbox="391 857 1356 1041">その後、9時59分に待機中であったB海水ポンプを起動し、B海水ポンプの運転状態に問題がなく、Aディーゼル発電機への冷却水（海水）の供給も問題ないことが確認できたことから、10時30分に運転上の制限を満足していると当直課長が判断した。また、海水ポンプが全台停止中の際、使用済燃料ピットの水温には有意な変化はなかった。</p> <p data-bbox="391 1046 1356 1191">事業者は、A海水ポンプが停止した原因は、同ポンプ潤滑水（海水）配管に設置されている電磁流量計の電極部における錆及び他の絶縁性付着物により、当該流量計の指示が低下したためと推定している。なお、潤滑水系統の配管、弁等に詰まり等の異常は認められなかった。</p> <p data-bbox="391 1238 687 1272">安全重要度の評価結果：</p> <p data-bbox="406 1276 703 1310">[パフォーマンスの劣化]</p> <p data-bbox="391 1314 1356 1422">事業者は、A海水ポンプ潤滑水流量の指示低下は、海水配管に設置されている電磁流量計の電極部に錆等の異物が付着し、これにより、電極部からの信号伝送が阻害され発生したものと推定している。</p> <p data-bbox="391 1426 1356 1572">事業者は、海水配管については流量計の電極部を含め、定期的に清掃を行っているが、これが十分ではなく、錆等の異物が電磁流量計電極部に付着していったものと考えられ、使用環境及び設置環境に対する考慮が十分になされた保全が実施されていなかったことに起因している。</p> <p data-bbox="391 1576 1356 1724">これは、保全重要度の高い設備である電磁流量計等の保全計画策定にあたって、設置環境及び使用環境に対して考慮することを求めている「保安規定第8章 保守管理第120条7. 保全計画の策定（2）b.」を満足した保全が実施されていたとは言えず、保安規定に違反していたと言える。</p> <p data-bbox="391 1729 1356 1874">また、電磁流量計の電極部は、常時海水内に設置され、使用されていることから、錆等の異物の付着による信号伝送への阻害は容易に予測可能であり、適切に保全を実施することで防止することが可能であったと考えられることから、パフォーマンスの劣化に該当する。</p> <p data-bbox="406 1879 624 1912">[スクリーニング]</p> <p data-bbox="391 1917 1356 2024">Bトレンの海水系（C、D海水ポンプ）が定期点検中であったため、このパフォーマンス劣化により、海水ポンプが一時的に全台停止し、原子炉補機冷却海水系が停止した。原子炉補機冷却海水系は、使用済燃料ピット冷却系の機能を維持</p>

するために必要であることから、本パフォーマンス劣化は、監視領域（小分類）「閉じ込めの維持」の「SSCのパフォーマンス」に関連付けられ、かつその目的に悪影響を及ぼしていることから、検査指摘事項に該当する。

[重要度評価]

検査指摘事項の重要度を評価するため「原子力安全に係る重要度評価に関するガイド」、「附属書1 出力運転時の検査指摘事項に対する重要度評価ガイド」、「別紙3 閉じ込めの維持のスクリーニングに関する質問」の「D. 使用済燃料プール」を適用した。

評価事項D. 1に関して、プール水温には変化がなかった。D. 2に関して、燃料被覆管の機械的損傷および放射性物質の放出とは無関係であった。D. 3に関して、プール水の供給喪失とは無関係であった。D. 4に関して、中性子吸収材や燃料束置き違えとは無関係であった。以上のことから、重要度は「緑」と判定する。

深刻度の評価結果：

検査指摘事項は、保全重要度を勘案し、必要に応じ使用環境及び設置環境を考慮して保全計画を策定することを求めている「保安規定第8章保守管理第120条7. 保全計画の策定」の違反であり、「原子力規制検査における規制対応措置ガイド」に基づき評価を行った結果、深刻度の評価において考慮する「原子力安全への実質的な影響」「規制活動への影響」「意図的な不正行為」の要素は確認されなかったことから、検査指摘事項の重要度の評価結果を踏まえ、事象の深刻度は「S L IV」と判定する。また、既に再発防止のための改善措置活動など適切な是正の検討に着手するなど、当該事象は同ガイド「3. 3. (2)」の要件を満足することから、違反等の通知は実施しない。

検査グッドプラクティス事例

事務所名	良好事例の概要
島根原子力規制事務所	<p>件名：島根原子力発電所3号機非常用ディーゼル発電設備潤滑油系配管オリフィスプレート逆向き取付けに関する速やかな情報共有及び水平展開</p> <p>令和2年4月13日、中国電力株式会社島根原子力発電所3号機において、協力会社社員が現場パトロール実施時に、非常用ディーゼル発電機(A/B/C系)軸受給油ラインに設定されているオリフィスプレートが逆向きに取り付けられていることを確認した。その後、4月21日の同発電所の不適合判定検討会において、同社の担当者から同発電所の関係者に当該事象に関する情報が共有された。</p> <p>本件に関して、島根原子力規制事務所の検査官は、同検討会に同席し、当該事象に関する情報を入手し、その内容を本庁検査グループとBWR担当の原子力規制事務所で開催しているTV会議に報告した。</p> <p>この報告を受けた本庁検査グループと各原子力規制事務所では他の原子力施設においても同様の事象の発生の可能性があると判断し、現場確認を行った結果、現在までに、東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所、福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所、中部電力株式会社浜岡原子力発電所、北陸電力株式会社志賀原子力発電所、日本原子力発電株式会社東海第二発電所並びに日本原燃株式会社六ヶ所再処理施設において同様の事例が発生していることを確認した。なお、本事象による安全上の影響は確認されていない。</p>
美浜原子力規制事務所	<p>件名：美浜3号機海水ポンプ停止事象の原因究明等に対する規制事務所の取組</p> <p>令和2年4月10日、美浜発電所3号機のA海水ポンプが潤滑水流量低下により、自動停止した。事業者では、要因分析図により原因調査を実施したところ、流量計及び流量変換器(以下「流量計等」という。)の偶発的誤動作であると判断し、流量計等を製造メーカーにて調査することとした。</p> <p>これに対して、規制事務所では、事務所内でも流量計等の原因分析のため検査官の間で議論を行うとともに、現場確認を行ったところ、流量計等は屋外に設置され、海風の影響を受ける環境であることを確認した。このため、流量計等の仕様を調査したところ、屋外仕様として、Oリングにより密封性を維持しているが、流量計では更新後約10年間、流量変換器では更新後約4年間に亘り継続使用されていたことがわかった。また、流量計では屋根はあるものの側壁がないなど塩害対策が適切でなかったため、海風の影響を受けている可能性があると考えた。</p> <p>上記の規制事務所の推定原因を参考として事業者に提示した。その後、製造メーカーによる調査の結果、原因は、流量計電極部への錆等の異物の付着であった。海風の影響という規制事務所の推定原因の提示が、当初の偶発的誤動作から「錆等の異物の付着」という具体的な原因の特定に結びついたと考えられる。</p>