

高レベル廃液ガラス固化建屋
固化セルにおける高レベル廃液の漏えいについて
- 組織要因に関する分析（根本原因分析） -
(追加報告)

平成21年4月30日
日本原燃株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 高レベル廃液漏えい事象の概要	1
3. 事象分析から再発防止対策策定に至る検討手順	3
4. 組織要因の分析	4
5. 組織要因に係る対策	6

添付資料

添付資料－1	高レベル廃液漏えい事象の概要図
添付資料－2	高レベル廃液の漏えいに関する組織要因と対策
添付資料－3	組織要因に係る対策のアクションプラン（安全基盤の強化に向けたアクションプラン）

参考資料

参考資料－1	高レベル廃液漏えいに係る主な時系列
--------	-------------------

1. はじめに

本報告書は、平成21年1月21日に当社再処理工場 高レベル廃液ガラス固化建屋 固化セルにおいて発生した「高レベル廃液の漏えい」並びに平成21年2月1日に同固化セルにおいて発生した「高レベル廃液の再漏えい」について、1月30日（2月24日改正）及び2月10日（2月24日改正）に提出した報告書において、追加的に報告するとしていた組織要因^{※1}に関する分析（根本原因分析^{※2}等）の手順、分析結果及び対策等を取りまとめたものである。

また、上記組織要因に関する分析にあたっては、高レベル廃液の漏えいに関連して発生した保安規定違反に係る組織要因に関する分析も併せて行った。

組織要因に関する分析にあたって、根本原因分析評価手法などを活用して幅広く分析するとともに、分析結果に基づく全社再発防止対策について検討することを目的として、全社再発防止対策検討委員会^{※3}を設置した（平成21年2月10日設置）。

※1 組織要因 : 直接原因を防げなかった組織活動に関する要因

※2 根本原因分析: 直接原因を踏まえて、組織要因を分析し、改善処置をとること

※3 全社再発防止対策検討委員会: 委員長（品質保証室長）、副委員長（濃縮事業部長）、委員（品質保証部長、考査部長、企画部長、総務部長、核燃料取扱主任者、保安監査部長、品質管理部長（ほか）により構成する委員会

2. 高レベル廃液漏えい事象の概要

(1) 事象の概要（添付資料—1参照）

①ガラス熔融炉内におけるかくはん棒の曲がり事象の調査のために、ガラス熔融炉へ高レベル廃液を供給する配管を遠隔操作で取り外した。（平成20年12月16日）

②固化セル内で別の遠隔保守作業中に、固化セル漏えい液受皿の液位上昇が確認された。その原因は“同日に発生した塔槽類廃ガス処理設備の負圧変動に伴って、シール水が固化セル内の漏えい液受皿に流入したもの”と判断していた。（平成21年1月15日）

③漏えい液受皿内の液体をサンプリング・分析した結果、放射能濃度が高かったことから、固化セル内をITVカメラで詳細に確認したところ、配管を取り外していた二箇所のフランジ部から高レベル廃液が漏えいしていることを発見した。固化セル内に漏えいした高レベル廃液の総量は約150Lであった。（平成21年1月21日）

- ④高レベル廃液漏えい発生後、I T Vカメラによる閉止フランジ部の監視強化を行っていたところ、再び廃液が漏えいしていることを発見した。
(平成21年2月1日)

(2) 明らかになった問題点の概要

- ①かくはん棒の曲がり事象の調査のため、高レベル廃液閉じ込めの一次バウンダリ（多重閉じ込めのための一つ目の壁）の配管を外したが、パージェア（揚液時以外は放射性物質が拡散しないように常に供給している空気）で揚液される可能性についての検討が不足し、また多量の空気が流入しなければ高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備の負圧は維持できるため、不完全な密閉性のままでも問題なしと判断し、閉止フランジを取り付けた。
(平成20年12月16日)

- ②高レベル廃液を貯留している槽の液位指示値が平成21年1月9日から減少傾向にあったにもかかわらず、それに気付かなかった。

- ③塔槽類廃ガス処理設備の点検中に系統内負圧が一時変動（過負圧）した。その際、固化セルの漏えい液受皿の液位上昇を確認したが、警報設定値未満であったこと、また漏えい液受皿の液位上昇の原因はシール水の流入であると考えたことから、サンプリングを行わなかった。（平成21年1月15日）

- ④当該貯槽のパージェア流量が、通常は20 L/hであるのに対して、約3倍（65 L/h）の流量であったが、空気流量の異常に気付かなかった。

- ⑤配管内に残留する廃液の回収作業の際に、フランジのボルトを緩め、出てくる廃液を回収するという方法で行ったので、結果的に配管内にスラリ状^{※4}の廃液が残留した。

※4：スラリ状とは固体と液体が混在している状態

- ⑥以上の事象に対処するために実施した行為のうち次の事項については、保安規定に違反する事項として、平成20年度第4回保安検査（平成21年3月2日から3月19日）において確認され、原子力安全・保安院長から指示文書を受けた（平成21年4月2日）。

1) 固化セル漏えい液受皿・漏えい検知装置に係る対応について

- a. 固化セル漏えい液受皿において漏えいを検知した場合の措置の実施

遅れについて

- b. 統括当直長による「設備に求められる状態」を満足しているかどうかの的確な判断の未実施について
 - c. 固化セル漏えい液受皿の漏えい検知装置に求められる状態を満足していないと判断した場合の措置の未実施について
- 2) 安全上重要な施設の保守作業実施計画の未作成について
- a. 高レベル廃液供給配管の取外し作業に係る保守作業実施計画の未作成について
 - b. 固化セル内洗浄作業に係る保守作業実施計画の未作成について

保安規定違反に関する直接要因の分析及び再発防止対策については、「再処理事業所再処理施設における高レベル廃液漏えいに関する保守作業等に係る保安規定違反について」（平成21年4月30日報告）に取りまとめた。

3. 事象分析から再発防止対策策定に至る検討手順

以下の手順で根本原因分析を行い、これに基づき組織要因に係る再発防止対策を立案した。

(1) 出来事流れ図作成

今回の事象に関わった人、情報のやり取りと行動をインタビューを踏まえて時系列的に整理

(2) 問題点の抽出

次の観点から問題点を抽出

- ①マニュアル、手順、ルールへの適合性
- ②通常から外れた点、通常と異なる点
- ③いつも通りの当たり前のことと思っで行っているが、第三者の目から見て危険であると思われる点
- ④人の行動ではないが、問題と思われる点

(3) 背後要因の分析

抽出された問題点について、なぜその問題が発生したのか“なぜなぜ”を繰り返し、背後要因図を作成して分析（なぜなぜ分析）

(4) 全社に係る組織要因を抽出

背後要因図により得られた要因を、根本原因分析の手法に則って整理を行い、組織要因を抽出

(5) 再発防止策の策定

4. 組織要因の分析

「直接要因をなぜ未然に防止することが出来なかったのか」、「根本的な原因は何だったのか」の2点について、当該事象の根本原因分析結果だけでなく、従来の内部監査等から得られている知見も織り込んで分析・検討を行った。これにより、直接要因を誘発したと考えられる組織の運営管理に係る一連の背後要因を、組織要因まで深掘りして抽出した結果は、以下のとおりである。(添付資料-2参照)

(1) 漏えい発生に係る組織要因

① リスクの回避

高レベル廃液の漏えい防止は、再処理工場における最重要事項のひとつである。したがって、たとえ放射性物質の閉じ込め機能を有したセル内であっても、漏えいさせてはならないということに関して、業務の中でリスクを適切に把握・評価し、管理することにあらゆる努力を傾注しなければならなかった。内部監査においても、作業単位ごとの確実なリスク評価、隔離検討の不足について指摘されている。今回、不完全な密閉性のままでフランジを取り付けた作業に関し、リスク管理意識及び積極的に学習する姿勢が十分でなかったことは否めない。

② 工程の確保

アクティブ試験の最終段階において、竣工を延期せざるを得ない状況が繰り返され、経営者とガラス固化施設を担当する部門は勿論、社内の関係者が当社の置かれた四囲の状況下で、より大きなプレッシャーと焦りを感じていたため、その遅延を取り戻したいという意識が蓄積された。会社は、安全確保を最優先に掲げ、経営トップから担当者一人ひとりに至るまでその理解はあったが、現実には日々の会話と業務指示において、工程確保に必死になる空気があり、立ち止まって冷静に考える意識が希薄になったことは否めない。更に、この状況がもたらすリスクに関しても、経営層から第一線に至るまで共通の認識と一体感が必要だったが、経営層ならびに中間管理職の共通認識の醸成と、それに基づく評価・対策が十分では無かった。その結果、具体的には、放射性物質が漏えいしないように隔離する検討において、常に悪い事態を想定するという姿勢（設備や運転の状態を変える場合に安全への影響を評価し措置する等）や保安規定に規定されているが明示的に記載されていない業務（保修時の閉じ込め機能維持）の作業計画段階でのリスク回避の組織的検討（隔離作業・方法・保安規定における位置付けチェック）が不足し、今回の事象を発生させた一因となった。

③人的資源の確保・活用

トラブルが多発する中で、仕事量が増大し、また時間的制約もある状況において、適時・適切な人的資源の投入の不足が、時間と精神的な余裕のなさに繋がり、隔離検討不足などの一因となった。

④コミュニケーションと業務の計画

組織の目的と方向を示す事業部トップとそれを実行する中間管理職のコミュニケーションが十分でなかったことに加え、組織の各層において構成員の意見を汲み上げる努力が十分でなかったこと、また中間管理職は、工程や業務遂行について事業部トップに提案を進言したり、事業部トップが出した方針を各自の組織の目標としてブレイクダウンし、練り上げ、展開したりするということが不足していた。このことは、隔離検討や非定常作業の計画の立案においても同様であった。

(2) 漏えい検知の遅れに係る組織要因

①リスク管理能力

常に最悪の事態を想定するという姿勢（異常時は些細な事象変化にも最悪状態を疑い、確たる証拠が得られるまで否定しない）及び積極的に学習する姿勢が不十分であったため、液位計の変化やI T Vカメラにより液体を視認していながら、高レベル廃液の漏えいと推定できず必要な措置がとられなかった。

②情報の共有

当直員及び日勤の施設課員で貯槽の液位低下に気付いた者もいたが、漏えい液受皿の液位が上昇していないことから漏えいではないと考え、上長に報告していなかった。すなわち「報告・連絡・相談」が不足していた。また関連情報の、組織内及び組織間のコミュニケーションが必ずしも確実に行われておらず、情報共有が十分でなかった。

③ルール、手順

活動を達成するためのルール・手順の観点からは、保安規定（及びその下部規程）に規定されていない業務（今回：漏えい監視の観点での貯槽の液位監視、フランジ下部のトレイの監視）及び、規定されているものの明示的に記載されていない業務（今回：漏えい液受皿の液位上昇時の速やかなサンプリング）に関して、手順が具体化されていないものがあり、漏えい検知の遅れの一因となった。

上記（１）、（２）の組織要因の結果、保安規定違反に繋がったものと考え
る。

5. 組織要因に係る対策

4章の分析結果に基づき、次の対策を実施することとする。（添付資料—2
参照）

各対策については、「組織要因に係る対策のアクションプラン（安全基盤の
強化に向けたアクションプラン）」（添付資料—3）に基づき順次実行に移し
（一部着手済）、その実施状況については、マネジメントレビューにて確実に
フォローしていく。

対策の実施に当たって、組織全体（経営層、中間管理職のみならず全ての
構成員）で根本原因の分析結果を共有するために、各階層の責任者は、階層
毎に分析結果を理解するまで繰り返し議論し、建設的な意見があれば取り入
れ、改善活動を推進する。

（１）コミットメントとコミュニケーションの充実、及び結果の確認

①社長は安全最優先の姿勢を組織の隅々に至るまで、さらに強力に意思表
明・アピールするため、今回の事象を受けて、改めて「安全最優先」を
宣言する。この安全最優先宣言の中で、経営層から現場の一人ひとりま
で全員が、安全確保に向けて意志と力を合わせ本報告書に示した具体的
な対策を着実に進めること、対策が進められ、各職位がそれぞれの役割
を十分に果たし、安全を何よりも優先する業務運営がなされていること
を、社長として確認することをコミットする。

②事業部トップは、中間管理職と十分なコミュニケーションを図るため、
中間管理職への指示に際して、作業の目的、意義、安全上の留意点、工
程等を具体的かつ明確にして指示し、リソース（時間、人、資金等）及
びリスクに関して意見を吸い上げ、決定を下す。また事業部トップは、
意見や提案を出しやすい場の醸成を図るとともに、中間管理職との定期
的な対話の場を活用し、工程や職場の状況について意見交換を行う。

（安全意識向上のための議論等（4月27日から開始））

③社長は経営管理サイクルを回すにあたって、事業部トップが中間管理職
を含む現場の意見を踏まえて、双方が納得できる計画（リソースの充足
を含む）を策定しているか、中間管理職の意見をくみ上げるしくみを作
り、それを機能させているか、これらの実効性をマネジメントレビュー
で確認する。

(2) リスクを低減する活動の基盤強化

- ①作業計画の策定にあたっては、潜在するリスクに留意し、常に「万が一」を想定して、多重防護の考え方に徹した作業計画（作業計画作成要否、設備相互の関係検討を含む）を立案し、それを確実に審査する仕組みを確立する。
- ②保安規定の下部規程、手順書、マニュアル類については、安全確保に係る記載をさらに充実させる。併せて、安全確保のための予兆管理能力を一層向上させるべく、活動を継続実施する。

(3) 必要な資源の確保

- ①人的リソースを充足すべく、再処理工場内における人事異動（ガラス固化課の人員増強）を実施し、人的資源の増強を図る。（2月9日実施済み）
- ②キャリアパスローテーションの中で、幅広い視野を持った人材の育成とともに、設備に精通した専門家（スペシャリスト）の養成を行っていく。（実施中）

(4) 組織の連携強化

- ①運転部門における当直員と日勤者の連携を密にし、連絡ルールをさらに充実して、業務遂行のリスク低減を図る。
- ②中間管理職が全体に係わる他部署とのインターフェースの全体像を把握し、業務の計画、リスクマネジメントならびに効率化を検討するためのツールとして業務を俯瞰・整理できるよう、“業務の見える化”活動の趣旨を改めて徹底させ、既存の業務フローを充実させる。

(5) 教育・訓練の充実

- ①再処理工場のT P M活動^{※5}の強化等を通じて、中間管理職の意識及びマネジメント力を向上させるための教育を継続実施する。

※5 T P M活動（Total Productive Maintenance）：ロス・無駄を徹底的に排除し、「災害ゼロ 不良ゼロ 故障ゼロ」を目指す活動

- ②社員の技術力向上のための研修プログラムを継続実施するとともに、安全意識を高めるために、多重防護の観点からのリスクアセスメントを通じてリスク評価の技術・技能を向上させるための教育を実施する。

また、保安規定やマニュアルの解釈や根拠、保安規定作成時の背景を理解させるための教育のプログラムを作成し、実施する。

③相互に関連する設備の多重防護を劣化させた事例について、トラブル事例集を拡充し、安全確保に係る意識向上と情報共有に活用する。

④今回の事例を題材にした教育・訓練を高レベル廃液系、プルトニウム溶液系等を取り扱う部門の全従業員に実施する。

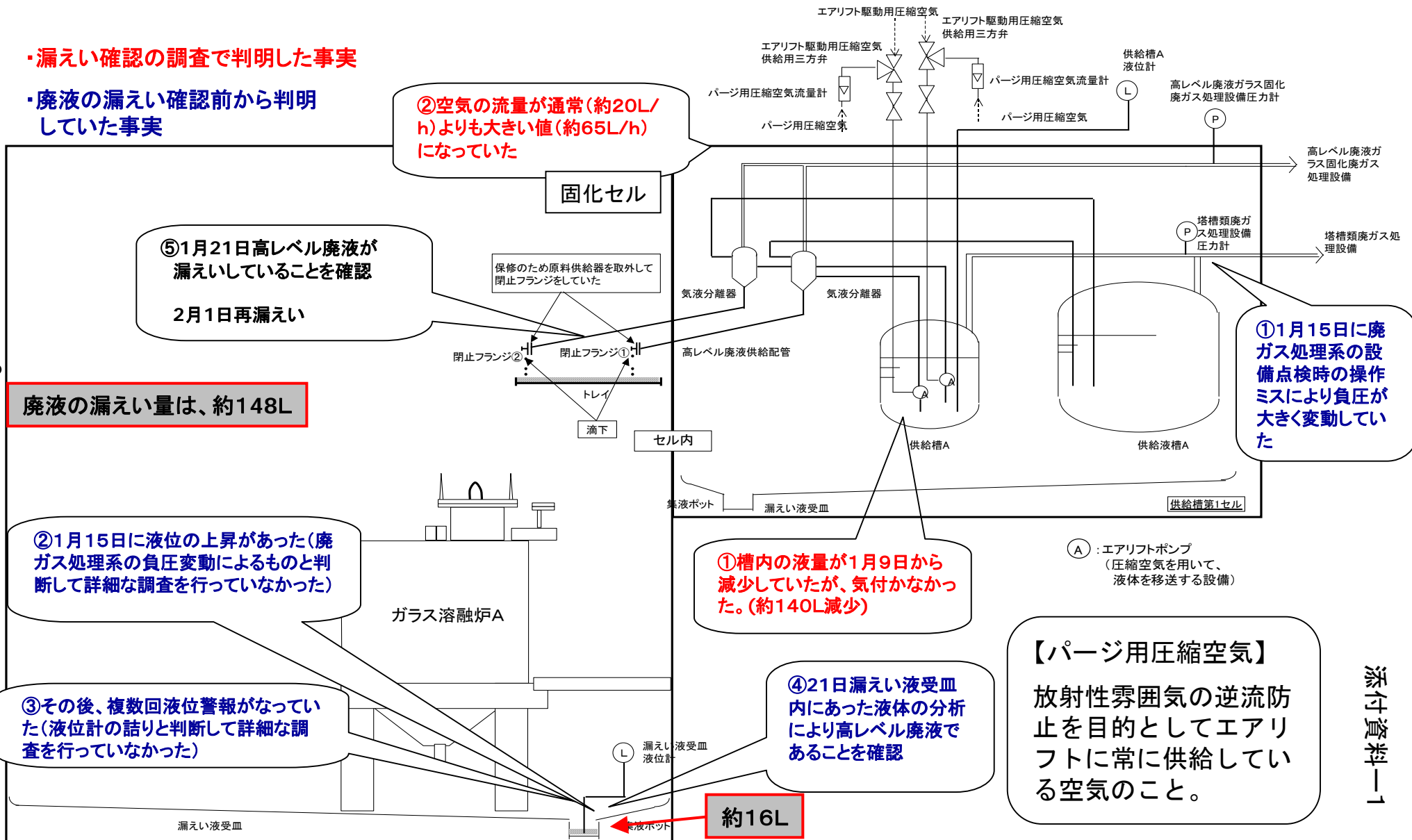
⑤他企業研修への派遣枠を中間管理職まで拡大し、継続実施する。

以 上

高レベル廃液漏えい事象の概要図

・漏えい確認の調査で判明した事実

・廃液の漏えい確認前から判明していた事実



高レベル廃液の漏えいに関する組織要因と対策

事象	直接要因を（発生させた／防げなかった）組織要因	組織要因に係る対策
漏えいの発生	<p>i リスクの回避 高レベル廃液の漏えい防止は、再処理工場において最重要事項のひとつである。したがって、たとえ放射性物質の閉じ込め機能を有したセル内であっても、<u>漏えいさせてはならない</u>ということに関して、業務の中で<u>リスクを適切に把握・評価し、管理</u>することに<u>あらゆる努力を傾注しなければならなかった</u>。内部監査においても、作業単位ごとの確実なリスク評価、隔離検討の不足について指摘されている。今回、不完全な密閉性のままでフランジを取り付けた作業に関し、<u>リスク管理意識及び積極的に学習する姿勢が十分でなかったことは否めない</u>。</p> <p>ii 工程の確保 アクティブ試験の最終段階において、竣工を延期せざるを得ない状況が繰り返され、経営者とガラス固化施設を担当する部門は勿論、<u>社内の関係者が当社の置かれた四囲の状況下で、より大きなプレッシャーと焦りを感じていたため、その遅延を取り戻したいという意識が蓄積された</u>。 会社は、安全確保を最優先に掲げ、経営トップから担当者一人ひとりに至るまでその理解はあったが、<u>現実には日々の会話と業務指示において、工程確保に必死になる空気があり、立ち止まって冷静に考える意識が希薄になったことは否めない</u>。 更に、この状況がもたらすリスクに関しても、経営層から第一線に至るまで共通の認識と一体感が必要だったが、<u>経営層ならびに中間管理職の共通認識の醸成と、それに基づく評価・対策が十分では無かった</u>。 その結果、具体的には、放射性物質が漏えいしないように隔離する検討において、常に悪い事態を想定するという姿勢（設備や運転の状態を変える場合に安全への影響を評価し措置する等）や保安規定で要求されているが明示的に記載されていない業務（<u>保守時の閉じ込め機能維持</u>）の作業計画段階での<u>リスク回避の組織的検討（隔離作業・方法・保安規定における位置付けチェック）が不足し</u>、今回の事象を発生させた一因となった。</p> <p>iii 人的資源の確保・活用 トラブルが多発する中で、仕事量が増大し、また時間的制約もある状況において、<u>適時・適切な人的資源の投入の不足</u>が、時間と精神的な余裕のなさに繋がり、隔離検討不足などの一因となった。</p> <p>iv コミュニケーションと業務の計画 組織の目的と方向を示す事業部トップとそれを実行する中間管理職の<u>コミュニケーションが十分でなかったこと</u>に加え、組織の各層において<u>構成員の意見を汲み上げる努力が十分でなかったこと</u>、また中間管理職は、工程や業務遂行について事業部トップに提案を進言したり、<u>事業部トップが出した方針を各自の組織の目標としてブレイクダウンし、練り上げ、展開するということが不足していた</u>。このことは、隔離検討や非定常作業の計画の立案においても同様であった。</p>	<p>（1）コミットメントとコミュニケーションの充実、及び結果の確認 ①社長は安全最優先の姿勢を組織の隅々に至るまで、さらに強力に意思表示・アピールするため、今回の事象を受けて、改めて「安全最優先」を宣言する。この安全最優先宣言の中で、経営層から現場の一人ひとりまで全員が、安全確保に向けて意志と力を合わせ本報告書に示した具体的な対策を着実に進めること、対策が進められ各職位が、それぞれの役割を十分に果たし安全を何よりも優先する業務運営がなされていることを、社長として確認することをコミットする。 （i, ii, iv） ②事業部トップは、中間管理職と十分なコミュニケーションを図るため、中間管理職への指示に際して、作業の目的、意義、安全上の留意点、工程等を具体的かつ明確にして指示し、リソース（時間、人、資金等）及びリスクに関して意見を吸い上げ、決定を下す。また事業部トップは、意見や提案を出しやすい場の醸成を図るとともに、中間管理職との定期的な対話の場を活用し、工程や職場の状況について意見交換を行う。（安全意識向上のための議論等（4月27日から開始））（ii, iii, iv, vi） ③社長は経営管理サイクルを回すにあたって、事業部トップが中間管理職を含む現場の意見を踏まえて、双方が納得できる計画（リソースの充足を含む）を策定しているか、中間管理職の意見をくみ上げるしくみを作り、それを機能させているか、これらの実効性をマネジメントレビューで確認する。（ii, iv, vi）</p> <p>（2）リスクを低減する活動の基盤強化 ①作業計画の策定にあたっては、潜在するリスクに留意し、常に「万が一」を想定して、多重防護の考え方に徹した作業計画（作業計画作成要否、設備相互の関係検討を含む）を立案し、それを確実に審査する仕組みを確立する。（i, ii） ②保安規定の下部規程、手順書、マニュアル類については、安全確保に係る記載をさらに充実させる。併せて、安全確保のための予兆管理能力を一層向上させるべく、活動を継続実施する。（ii, iii, vii）</p> <p>（3）必要な資源の確保 ①人的リソースを充足すべく、再処理工場内における人事異動（ガラス固化課の人員増強）を実施し、人的資源の増強を図る。（2月9日実施済み）（iii） ②キャリアパスローテーションの中で、幅広い視野を持った人材の育成とともに、設備に精通した専門家（スペシャリスト）の養成を行っていく。（iii）</p> <p>（次頁に続く）</p>

高レベル廃液の漏えいに関する組織要因と対策

事 象	直接要因を（発生させた／防げなかった）組織要因	組織要因に係る対策
漏えいの検知遅れ	<p>v リスク管理能力 常に最悪の事態を想定するという姿勢（異常時は些細な事象変化にも最悪状態を疑い、確たる証拠が得られるまで否定しない）及び積極的に学習する姿勢が不十分であったため、液位計の変化やI T Vカメラにより液体を視認していながら、<u>高レベル廃液の漏えいと推定できず必要な措置がとられなかった。</u></p> <p>vi 情報の共有 当直及び日勤の施設課で貯槽の液位低下に気付いた者もいたが、漏えい液受皿の液位が上昇していないことから漏えいではないと考え、上長に報告していなかった。すなわち「<u>報告・連絡・相談</u>」が不足していた。また関連情報の、各組織内及び各組織間の<u>コミュニケーション</u>が必ずしも確実に行われておらず、情報共有が十分でなかった。</p> <p>vii ルール、手順 活動を達成するためのルール・手順の観点からは、保安規定（及びその下部規程）で要求されていない業務（今回：漏えい監視の観点での貯槽の液位監視、漏えいトレイの監視）及び、要求されているものの明示的に記載されていない業務（今回：漏えい液受皿の液位上昇時の速やかなサンプリング）に関して、<u>手順が具体化されていないものがあり、漏えい検知の遅れの一因となった。</u></p>	<p>（前頁からの続き）</p> <p>（４）組織の連携強化</p> <p>① 運転部門における当直員と日勤者の連携を密にし、連絡ルールをさらに充実して、業務遂行のリスク低減を図る。（v, vi）</p> <p>② 中間管理職が全体に係わる他部署とのインターフェースの全体像を把握し、業務の計画、リスクマネジメントならびに効率化を検討するためのツールとして業務を俯瞰・整理できるよう、“業務の見える化”活動の趣旨を改めて徹底させ、既存の業務フローを充実させる。（v, vi）</p> <p>（５）教育・訓練の充実</p> <p>① 再処理工場のTPM活動の強化等を通じて、中間管理職の意識及びマネジメント力を向上させるための教育を継続実施する。（i, ii, v）</p> <p>② 社員の技術力向上のための研修プログラムを継続実施するとともに、安全意識を高めるために、多重防護の観点からのリスクアセスメントを通じてリスク評価の技術・技能を向上させるための教育を実施する。また、保安規定やマニュアルの解釈や根拠、保安規定作成時の背景を理解させるための教育のプログラムを作成し、実施する。（i, ii, v）</p> <p>③ 相互に関連する設備の多重防護を劣化させた事例について、トラブル事例集を拡充し、安全確保に係る意識向上と情報共有に活用する。（i, ii, v）</p> <p>④ 今回の事例を題材にした教育・訓練を高レベル廃液系、プルトニウム溶液系等を取り扱う部門の全従業員に実施する。（i, ii, v）</p> <p>⑤ 他企業研修への派遣枠を中間管理職まで拡大し、継続実施する。（i, ii, v）</p>
保安規定違反	<p>上記 i ~ vii の組織要因</p>	

（ i ~ vii の記号は、関連する項目の対応を示す）

組織要因に係る対策のアクションプラン
(安全基盤強化に向けた全社アクションプラン)

対 策	2009年				
	5月	6月	7月	8月	9月～
(1) コミットメントとコミュニケーションの充実、および結果の確認					
①社長は、今回の事象を受けて、改めて「安全最優先」を宣言。その中で、社長は以下のことをコミット。 ・全員が、安全確保に向けて意志と力を合わせ本報告書に示した具体的な対策を着実に進める ・各職位が、それぞれの役割を十分に果たし安全を何よりも優先する業務運営がなされていることを、社長として確認する	「安全最優先宣言」 ▽				
②事業部トップは、中間管理職と十分なコミュニケーションを図るため、以下を実施。 ・作業の目的、意義、安全上の留意点、工程等を具体的かつ明確にして指示 ・リソース（時間、人、資金等）及びリスクに関して意見を吸い上げる ・意見や提案を出しやすい場の醸成を図る ・工程や職場の状況について意見交換を行う	4月27日から開始 ▽				
③社長は、事業部トップが実施する以下の活動の実効性をマネジメントレビューで確認 ・中間管理職を含む現場の意見を踏まえて、双方が納得できる計画（リソースの充足を含む）を策定しているか ・中間管理職の意見をくみ上げるしくみを作り、それを機能させているか	マネジメントレビュー※1 事業部トップが実施する活動の実効性の確認				
(2) リスクを低減する活動の基盤強化					
①作業計画の策定にあたっては、以下を実施 ・潜在するリスクに留意し、常に「万が一」を想定して、多重防護の考え方に徹した作業計画を立案 ・立案した計画を確実に審査する仕組みを確立	継続して実施（作業計画を立案、仕組みの見直し検討等）				
②以下の活動を実施 ・保安規定の下部規程、手順書、マニュアル類については、安全確保に係る記載をさらに充実 ・安全確保のための予兆管理能力を一層向上させるべく、活動の強化	4月30日実施（仕組み） ▽				
	記載の充実が必要な箇所等の洗い出し				
	規定類等の改正手続き				
	教育実施				
(3) 必要な資源の確保					
①人的リソースを充足すべく、人事異動により、人的資源の増強	2月9日実施（ガラス固化人員増強） ▽				
②幅広い視野を持った人材の育成に加えて、設備に精通した専門家（スペシャリスト）の養成	必要に応じて実施				
	人事システムの中で継続してフォロー				
(4) 組織の連携強化					
①運転部門における当直員と日勤者の連携を密にし、連絡ルールをさらに充実	継続して実施				
②業務を俯瞰・整理できるよう業務フローを充実	見える化の趣旨徹底と業務フローの充実化				
	継続して実施				
(5) 教育・訓練の充実					
①中間管理職の意識及びマネジメント力を向上させるための教育を強化（再処理工場のTPM活動の強化等）	継続して実施				
②安全意識を深めるために、以下の教育プログラムを作成し、実施。 ・多重防護の観点からのリスクアセスメントを通じてリスク評価の技術・技能を向上させるための教育 ・保安規定やマニュアルの解釈や根拠、保安規定作成時の背景に至るまでを理解させるための教育	教育プログラムの作成、ルール化				
	継続して実施（教育プログラム見直等）				
	教育実施				
③相互に関連する設備の多重防護を劣化させた事例について、 ・トラブル事例集を拡充 ・安全確保に係る意識向上と情報共有に活用	トラブル事例集に追加する項目の洗い出し				
	トラブル事例集の修正				
	継続して実施（追加項目の検討等）				
	教育実施				
④今回の事例を題材にした教育・訓練を高レベル廃液系、プルトニウム溶液系等を取り扱う部門の全従業員に実施	教育内容の検討				
	教育実施				
⑤他企業研修への派遣枠を中間管理職まで拡大し、継続実施	派遣枠、研修先等の検討				
	研修実施				

※1：上記対策の実施状況のフォローをマネジメントレビューで実施する。
※2：上記（2）、（4）、（5）の対策については、小集団活動等の活動を活用して実施する。

高レベル廃液漏えいに係る主な時系列

2008年

12月16日

0時30分
～ 7時00分

高レベル廃液供給配管の取外しを実施

16時30分
～ 21時50分

固化セルパワーマニプレータにより閉止フランジ①及び閉止フランジ②取り付け及び遠隔ボルト締め付け作業を実施

2009年

1月 9日

16時00分頃

供給槽Aの液位低下が開始

1月15日

9時52分

高レベル濃縮廃液廃ガス処理系廃ガス洗浄塔入口圧力Aの計器点検作業に伴い、計器測定を停止したところ、高レベル廃液濃縮廃液廃ガス処理系廃ガス洗浄塔入口圧力高警報が発報

9時53分

不溶解残渣廃液廃ガス処理系廃ガス洗浄塔入口圧力Aの計器点検作業に伴い、計器測定を停止したところ、不溶解残渣廃液廃ガス処理系廃ガス洗浄塔入口圧力A高警報及び高レベル廃液ガラス固化建屋内シールポット、攪拌機の軸封水液位低注意報が発報

11時30分頃

固化セル漏えい液受皿温度（集液ポットの温度）が上昇を開始

11時45分頃

固化セル漏えい液受皿液位B（集液ポットの液位）が上昇を開始

1月17日

19時04分
～ 19時15分

固化セル漏えい液受皿液位A高注意報発報、復旧を繰り返した。

- 19時24分 固化セル漏えい液受血液位A高警報発報を確認
- 19時34分 I T Vカメラで漏えい液受皿の状況を確認し、高警報発報液位まで達していないことを確認
- 20時02分 固化セル漏えい液受血液位B高警報発報を確認
- 22時05分 計装保修課員は、A、B系とも計器が故障していないことを確認したが、計装配管の詰まりの兆候が見られることを確認し、作業を終了することを当直長、ガラス固化課員及び計装保修課長へ連絡

1月19日

- 14時31分 計装保修課は、空気及び水による計装配管の詰まり除去作業を実施し、詰まりが復旧したことをガラス固化課員へ報告

1月20日

- 20時00分頃 統括当直長から固化セル漏えい液受皿内溶液のサンプリング作業を当直長へ指示

1月21日

- 3時48分 固化セル漏えい液受皿の集液ポット内に滞留している液体のサンプリングを開始
- 13時16分 サンプリングにより回収した試料の気送を開始
- 17時24分
～ 17時30分 固化セル漏えい液受血液位計A、B計装配管の詰まり除去を実施
- 18時10分頃 ガラス固化課員は固化セル漏えい液受皿に滞留している液体の分析結果を確認
- 18時35分頃 I T Vカメラで廃液供給配管の閉止フランジ①の漏えい確認用のトレイを確認したところ、トレイ上が満水状態になっていることを確認

18時37分	閉止フランジ①からトレイ上に液体が漏えいしていることを確認（10秒に1滴）
20時53分	トレイ観察時、閉止フランジ②からの漏えいを確認（1分に1滴）
23時34分 1月22日 ～ 0時05分	その他類似のトレイの状況をI T Vカメラにて確認し、閉止フランジからの滴下が無いことを確認
1月28日 19時33分 ～ 19時43分	閉止フランジ②のボルトを緩め、配管内残留廃液を回収（回収量：20～30mL程度）
1月29日 2時43分 ～ 3時30分	閉止フランジ①のボルトを緩め、配管内残留廃液を回収（回収量：1L程度）
19時12分 ～ 20時09分	漏えい液受皿集液ポット内廃液の希釈・移送
2月1日 8時45分	I T Vカメラにて閉止フランジ①からトレイ上に液体が漏えいしていることを確認
13時35分	閉止フランジ部に廃液回収治具設置
16時35分	閉止フランジ①を取外し内部観察（固形状の物質を確認）
17時14分	配管内の固形状の物質が少量のスラリ状の廃液とともに流出