

<別 紙>

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

(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. 保安規定違反事項	1
3. 違反事項に対する要因分析の手順	2
4. 出来事流れ図の作成	2
5. 「当時の判断」及び「現時点における判断」の整理による両者差異の明確化	2
6. 「当時の判断」及び「現時点における判断」の差異に関連する事実の整理	5
7. 直接要因の分析	7
8. 直接要因に係る対策	10
9. 組織要因の分析	12
10. 組織要因に係る対策	13
11. 今後の対応	15

添付資料－1：出来事流れ図

添付資料－2：保安規定違反事項に関連する保安規定条文

添付資料－3：要因分析図

添付資料－4：直接要因に係る対策のアクションプラン

添付資料－5：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）

1. はじめに

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）において確認された保安規定違反について、原子力安全・保安院長から平成21年4月2日付け指示文書「日本原燃株式会社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（指示）」（平成21・04・02原院第1号）を受けた。

本報告は、上記指示文書に基づき実施した組織的な要因を含めた原因究明及び再発防止策に係る検討結果等を取りまとめたものである。

2. 保安規定違反事項

保安規定違反事項として、以下の5件が挙げられた。

- (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
 - ① 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
 - ② 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
 - ③ 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
 - ① 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
 - ② 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
- （原子力安全・保安院長からの指示文書抜粋）

さらに、上記（2）については、第29回六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会（平成21年4月2日開催）において、保安活動に関する以下の問題点が原子力安全・保安院より指摘された。

- 1) 保安規定は、安全上重要な施設の安全機能に係る保守作業について、第77条に定める手続により、「保守作業実施計画」の作成を求めていたにもかかわらず、事業者は、同計画を作成していなかった。このため、同条が定めるところの「保安上必要な措置」等の事項に係る検討が、事業者において実施されず、また、核燃料取扱主任者の審査及び事業部長の承認も行われていなかったこと。
- 2) ガラス固化に係る試験に関して、事業者は、保安規定に基づく保安のための組織の位置付けはないものの、事業者が特別に組織した「ガラス固化試験総括WG」（構成員には、事業部長、工場長、副工場長、関係部長等を含む）において、事業者内で情報共有を図るとともに、試験工程の進捗を管理するなど活動を行っていた。しかしながら、当該WGの構成員である事業部長をはじめとする管理的職位にある者が、保安規定に定める保安活動上の要求事項に対する配慮又は認識が不足し、上記1)に指摘するように、保安上必要な対応の未実施を看過していたこと。

に係る措置)

2) 第58条(漏えいを検知した場合の措置等)

3) 第77条(保守作業の実施)

各条文の内容を、添付資料-2に示す。

(2) 「当時の判断」及び「現時点における判断」の整理による両者差異の明確化

1) 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(保安規定第58条)

当時の判断	現時点における判断
<ul style="list-style-type: none">1月15日に塔槽類廃ガス処理設備の設備点検中に系統内の負圧が通常より深くなる事象が発生し、シール水の液位が低下した。その後、漏えい液受皿の液位計の点検を行った際に、<u>漏えい液受皿液位及び温度が上昇していることを把握したが、シール水の流入によるものと考えた。</u>1月17日に漏えい液受皿の液位高警報が発報したが、集液ポット内の液位は漏えい検知装置の警報が発報するレベルに達していないことをITVカメラで確認を行い、<u>その時の作業状況等から総合的に判断し、漏えいでないと判断したことから、溶液のサンプリング及び第58条に基づく対応をとらなかった。</u>1月21日に漏えい液受皿集液ポット内の液体のサンプリング・分析を実施し、高レベル廃液が漏えいしていることを認識し、第58条に基づく対応を行った。	<ul style="list-style-type: none">漏えい液受皿液位計が何らかの液を検知した場合には、保安規定第56条(異常時の措置)第1項第5号に係る異常であり、閉じ込め機能の観点から安全上重要な施設としている機器及び系統からの液体状の核燃料物質が漏えいした場合に該当するおそれがあるため、その発生源を特定する必要がある。そのため、閉じ込め機能の観点から<u>安全上重要な施設としている機器の漏えい液を受ける受皿において液の存在を確認した場合(1月15日)あるいは、警報が発報した時点で、速やかにサンプリング・分析を実施し、高レベル廃液の漏えいか否かの判断を行うべき</u>であった。

2) 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(保安規定第37条及び第39条)

当時の判断	現時点における判断
<ul style="list-style-type: none">1月17日に漏えい液受皿の液位高警報が発報したが、集液ポット内の液位は漏えい検知装置の警報が発報するレベルに達していないことをITVカメラで確認した。そのため、第39条第3項に従い点検を行い、計装配管に<u>詰まりの兆候があることが確認された。</u>この断面では一時的な詰まりは清掃等により短時間で回復させることができると考えていたことから、<u>直ちには故障に該当しないとしていたので、「設備に求められる状態」を満足していると判断した。</u>	<ul style="list-style-type: none">漏えい検知装置の警報が発報した後、<u>漏えいによる発報でないことが確認された場合には、第39条第3項に基づく点検を行い、その結果、発報の原因が詰まりであってもそれが確認された時点で、第37条第1項に基づき「設備に求められる状態」を満足していないと判断し、同項に基づく要求される措置(動作可能な状態への復旧)を行うべき</u>であった。 <p>※原因が詰まりである場合においても、漏えいが発生した場合には検知できない状態である。</p>

3) 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（保安規定第37条）

当時の判断	現時点における判断
<p>・漏えい検知装置の警報が発報する等設備に求められる状態を満足していないおそれが確認されたものの、最終的には設備の故障ではないと考え、「設備に求められる状態」を満足しているものと判断した。</p> <p>そのため、「設備に求められる状態」を満足していないと判断した場合の液の移送禁止措置を実施しなかった。</p> <p>※この時点において、たとえ漏えい検知装置が2系列とも動作不能と当時判断したとしても、移送禁止措置としてエアリフトのパージ空気流量に対する措置を行うことが出来たかという点については、エアリフトのパージ空気により供給槽内の液が移送される可能性があるという認識がなかったことから、エアリフトのパージ空気流量を適切に管理する措置を講ずるという考えには及ばなかったと考える。</p>	<p>・漏えい検知装置の警報が発報した後、漏えいによる発報でないことが確認された場合には、第39条第3項に基づく点検を行い、その結果、発報の原因が詰まりであってもそれが確認された時点で、第37条第1項に基づき「設備に求められる状態」を満足していないと判断し、同項に基づく要求される措置（移送禁止措置）を行うべきであった。</p> <p>※エアリフトのパージ空気により供給槽内の液が移送される可能性があることに関しては、固化セルにおける高レベル廃液の漏えいに関する報告（平成21年1月30日（報告）、平成21年2月24日（改正））の中で示したように、これまで適切に実施できていなかったエアリフトのパージ空気流量の管理について、「エアリフトのパージ空気流量を巡視・点検対象に追加する」等により改善を図った。</p>

4) 高レベル廃液供給配管の取外し作業に係る保修作業実施計画の未作成について（保安規定第77条）

当時の判断	現時点における判断
<p>・原料供給器に付属する配管の取外しについては、保安規定に定める「高レベル廃液の主要な流れを構成する配管」との認識はしていたが、エアリフトを停止し、廃液が供給されない状態（隔離された状況）であったことから、「適用される状態」でないと判断し、保修作業実施計画を作成しなかった。</p>	<p>・供給槽Aから原料供給器に高レベル廃液を供給する配管は、安全上重要な閉じ込め機能が要求されることから、その配管を取り外すということは保安規定で保修作業実施計画の作成を要求している保修作業に該当すると判断すべきであった。</p> <p>※保安規定第77条は、安全上重要な施設の安全機能に係る保修作業を行う場合に保修作業実施計画の作成を規定しているが、「適用される状態」の該当の有無に係わらず作成することが必要であった。</p>

5) 固化セル内洗浄作業に係る保修作業実施計画の未作成について（保安規定第7条）

当時の判断	現時点における判断
<p>・固化セルの安全機能については、固化セルの壁で担保しており、洗浄作業によって、<u>固化セルの持つ「しゃへい機能」及び「閉じ込め機能」に影響は及ぼさないと判断し、保修作業実施計画を作成しなかった。</u></p>	<p>・固化セル内の洗浄作業については、貫通プラグの先にある<u>イエロー区域側の線量上昇及び洗浄液のにじみのおそれがあることから、作業計画の検討段階で「しゃへい機能」及び「閉じ込め機能」に影響を及ぼすとして、保安規定で保修作業実施計画の作成を要求している保修作業に該当すると判断すべきであった。</u></p> <p>・作業を実施することによる安全機能への影響評価や影響を与えないような作業方法などを検討し、保修作業実施計画記載項目の「保安上の措置」に記載すべきであった。</p>

6. 「当時の判断」及び「現時点における判断」の差異に関連する事実の整理

要因分析を行う上で、5章での差異に関連する事実を整理するため、出来事流れ図から問題点を洗い出した。

1) 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

- ・固化セル漏えい液受皿の液位及び温度の上昇が確認されたことに関し、統括当直長は原因を調査した結果、塔槽類廃ガス処理設備の負圧変動により、シール水が流入したと判断した。
- ・固化セル漏えい液受皿の液位高警報が発報したことに関し、統括当直長は漏えいでなく、液位計の不良であると判断した。
- ・液位計の点検を行い、詰まりの兆候があることが確認された。

上記のことから、本来行うべき「漏えい液を受ける受皿において液の存在を確認した際に、サンプリング・分析を実施し、高レベル廃液の漏えいか否かの判断」がなされなかった。

このため、漏えい液の確認及び検知装置の警報が発報したが、速やかに回収作業が行われなかった。

2) 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

- ・統括当直長は1月17日の時点で集液ポットをITVカメラで確認し、警報が発報するレベルまで液が達していないことを確認した。
- ・統括当直長は計装保修課から液位計に詰まりの兆候があるとの連絡を受けたが、一時的な詰まりは清掃等により短時間で回復させることができると考えていたことから、直ちには故障に該当しないとし、第37条第1項の適用が必要ないものと判断した。

上記のことから、本来行うべき「第37条第1項に基づき『設備に求められる状態』を満足していないと判断するとともに、同項に基づく要求される措置（動作可能な状態への復旧）」がなされなかった。

このため、「設備に求められる状態」を満足しているか否かの確な判断ができなかった。

3) 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) に従った行動であり、2) に含まれる。

4) 高レベル廃液供給配管の取外し作業に係る保修作業実施計画の未作成について

- ・ ガラス固化課長は、エアリフトが隔離された状態で原料供給器及び配管を取り外すことから「適用される状態」でない（安全機能が要求されない状態）と判断し、保修作業実施計画を作成する必要がないと考えた。
- ・ ガラス固化課長が、原料供給器の取外しを含むくはん棒の撤去作業に関する作業スケジュールを事業部長、工場長等に説明した際に、事業部長、工場長等は、保修作業実施計画の作成については考えが及ばなかった。

上記のことから、本来行うべき「高レベル廃液供給配管の取外し作業が、保安規定で保修作業実施計画の作成を要求している保修作業に該当するとの判断」がなされなかった。

このため、保安規定第77条に基づく保修作業実施計画を作成しなかった。

5) 固化セル内洗浄作業に係る保修作業実施計画の未作成について

- ・ 事業部長、工場長等が出席する総括WGは、作業に係る技術的な要件の検討が主眼であったため、保修作業実施計画の作成について考えが及ばなかった。
- ・ ガラス固化課長は、セル内洗浄作業は固化セルのしゃへい機能及び閉じ込め機能に直接影響を与えるものではないと考え、保修作業実施計画の作成は必要ないと判断した。
- ・ ガラス固化課長は、事業部長の指示に基づき固化セル洗浄作業の作業計画を作成し、核燃料取扱主任者も委員である再処理安全委員会への説明を行った。同委員会では、貫通プラグに洗浄水が浸入する可能性について質疑があったものの、第77条の保修作業実施計画の作成の必要性に関しては考えが及ばなかった。

上記のことから、「固化セルにおける洗浄作業が、保安規定で保修作業実施計画の作成を要求している保修作業に該当するとの判断」がなされなかった。

このため、保安規定第77条に基づく保修作業実施計画を作成しなかった。

7. 直接要因の分析

「当時の判断」と「現時点における判断」の差異及びそれに関連する事実に基づき、当時の判断に至った直接要因の分析（要因分析）を行った。（添付資料－3参照）

要因分析の過程で「確認された重要な点」と「要因分析の結果として得られた直接要因」を以下に示す。

「要因分析の結果として得られた直接要因」については、今回の事例が操作ミスや隔離ミスのような人による操作等に起因するものではなく、ルール・仕組みや組織風土といった組織的な要因が挙げられているため、「a. ルール・仕組みに関する要因」と「b. 組織風土に関する要因」に分類し記載した。

1) 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

確認された重要な点	要因分析の結果として得られた直接要因
<ul style="list-style-type: none"> 漏えい液をシール水と誤判断したためサンプリング作業を優先しないなど、考えられるリスクを評価し対応を検討する手順が明確になっていなかった。 通常と異なる事象が発生した際に安全側に評価するという意識が不足していた。 高レベル廃液を取り扱うということに対する安全意識が不足していた。 通常と異なる状態に対する反応が鈍く、危機管理意識が不足していた。 	<p>a. ルール・仕組みに関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 考えられるリスクを評価し対応を検討する手順が構築されていなかった。 <p>b. 組織風土に関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 高レベル廃液を取り扱うという観点での安全に対する意識を高めるための教育に対する取り組みが不足していた。 危機管理意識を高めるための活動が不足していた。 高レベル廃液に対する液の性状、取り扱う設備の構造等に関する必要な情報の共有及び教育に対する取り組みが不足していた。

2) 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

確認された重要な点	要因分析の結果として得られた直接要因
<ul style="list-style-type: none"> 一時的な詰まりは清掃等で短時間で回復させることができると考えていたことから、漏えい検知装置の故障にはあたらないという判断をすることとしていた。 通常と異なる事象が発生した際に安全側に評価するという意識が不足していた。 特任判断当番者は、移送禁止措置をとっている場合には漏えい検知装置は保安規定上「適用される状態」でないとの考えを持った。しかし、貯槽に溶液が存在することをもって「適用される状態」とするこれまでの運用を誤認した。 	<p>a. ルール・仕組みに関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 考えられるリスクを評価し対応を検討する手順が構築されていなかった。 保安規定の要求事項に対する理解が不足していた。 <p>b. 組織風土に関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 高レベル廃液を取り扱うという観点での安全に対する意識を高めるための教育に対する取り組みが不足していた。

3) 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) に従った行動であり、2) に含まれる。

4) 高レベル廃液供給配管の取外し作業に係る保修作業実施計画の未作成について

確認された重要な点	要因分析の結果として得られた直接要因
<ul style="list-style-type: none"> 安全上重要な閉じ込め機能が、「適用される状態」にあるか否かに係わらず、要求される状況にあることを認識していなかった。 保修作業実施計画の作成の要否は、担当課長の判断によるが、その判断の妥当性について第三者が確認することとなっておらず、判断した根拠や経緯も不明瞭であった。 保修作業実施計画の作成の必要性は担当課長の判断によることから、事業部長以下の打合せにおいて、事業部長、工場長等は、保修作業実施計画の作成について考えが及ばなかった。 	<p>a. ルール・仕組みに関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安規定の要求事項を正しく解釈していなかった。 保安規定に基づく重要な判断に対して記録を残し、その妥当性を多角的に確認するというシステムの構築が十分ではなかった。 <p>b. 組織風土に関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場で行われる業務と保安規定の関係に対する意識が不足していた。

5) 固化セル内洗浄作業に係る保修作業実施計画の未作成について

確認された重要な点	要因分析の結果として得られた直接要因
<ul style="list-style-type: none"> 保修作業実施計画の作成の要否は担当課長の判断によるが、その判断の妥当性について第三者が確認することとなっておらず、判断した根拠や経緯も不明瞭であった。 保安規定の対応を確認する役割はライン業務であり、総括WGでは手続きも含めた現場作業に必要な業務が検討されていなかった。 固化セル内洗浄作業に係る再処理安全委員会の審議事項において、作業内容（審議内容）と保安規定とを照し合せての確認をしなかった。 	<p>a. ルール・仕組みに関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 保安規定に基づく重要な判断に対して記録を残し、その妥当性を多角的に確認するというシステムの構築が十分ではなかった。 <p>b. 組織風土に関する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場で行われる業務と保安規定の関係に対する意識が不足していた。 再処理安全委員会として審議対象に対して保安規定との関連について、どのような観点で審議するのかの意識が不足していた。

1) ～ 5) までの「要因分析の結果として得られた直接要因」をまとめると以下に集約される。

a. ルール・仕組みに関する要因

- 考えられるリスクを評価し対応を検討する手順が構築されていなかった。
- 保安規定の要求事項に対する理解が不足していた（保安規定の要求事項を正しく解釈していなかった）。
- 保安規定に基づく重要な判断に対して記録を残し、その妥当性を多角的に確認するというシステムの構築が十分ではなかった。

b. 組織風土に関する要因

- ・高レベル廃液を取り扱うという観点での安全に対する意識を高めるための教育に対する取り組みが不足していた。
- ・危機管理意識を高めるための活動が不足していた。
- ・高レベル廃液に対する液の性状、取り扱う設備の構造等に関する必要な情報の共有及び教育に対する取り組みが不足していた。
- ・現場で行われる業務と保安規定の関係に対する意識が不足していた。
- ・再処理安全委員会として審議対象に対して保安規定との関連について、どのような観点で審議するのかの意識が不足していた。

さらに、今回の保安規定違反に至った要因としては、上記の要因のみならず、保安規定遵守を確実にを行うために必要な仕組み、並びに安全に対する意識、危機管理意識などを高めるために必要な仕組みの構築や活動を実施してこなかったマネジメントの問題がある。

8. 直接要因に係る対策

直接要因に係る対策は、今後の固化セル関係の作業等を安全に、かつ保安規定違反を再発させないように行うために必要な仕組み・ルールの構築に関する項目と組織風土に係る項目があり、それぞれにおいて速やかに実施すべき喫緊の対策と、中長期的な視点で継続的に効果を確認しながら実施していく必要のある対策に分けられる。

以下に7章に示した直接要因に係る対策を示す。

(1) 喫緊の対策

分類	直接要因	対策
a. ルール・仕組み	考えられるリスクを評価し対応を検討する手順が構築されていなかった。	・漏えい検知装置における計装配管の詰まりが発生した際には、漏えいを検知できる状態ではないことから、動作不能と判断するよう周知する。
	保安規定の要求事項に対する理解が不足していた（保安規定の要求事項を正しく解釈していなかった）。	・保安規定の要求事項を正しく理解するために、「設備に求められる状態」の解釈及び「保守作業実施計画」が必要となる保守作業内容が明確になるよう社内規定類を改正する。
	保安規定に基づく重要な判断に対して記録を残し、その妥当性を多角的に確認するというシステムの構築が十分ではなかった。	・保守作業実施計画の作成の要否に関して、安全上重要な施設の安全機能に係る保守作業を明確にするために、安全機能に影響を及ぼす場合及び安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合を含め、判断フローを作成し、その判断フローを周知する。その判断フローは、判断結果（判断根拠となった資料）として作業票に添付することとし、判断に迷った場合は、保安の総括部署に確認することとする。 上記内容を社内規定類に反映する。
b. 組織風土	危機管理意識を高めるための活動が不足していた。	・事業部長以下の事業部幹部において、本事象に係る判断や対応の反省についてディスカッションを行い、安全側に考える意識や危機管理意識向上を図る。
	現場で行われる業務と保安規定の関係に対する意識が不足していた。	・作業と保安規定の関係を常に意識するように、作業実施に係る資料に保安規定の該当する条項を記載するよう周知する。
	再処理安全委員会として審議対象に対して保安規定との関連について、どのような観点で審議するのかの意識が不足していた。	・審議対象と保安規定の関係を常に意識するように、社内規定類を改正し、再処理安全委員会資料に、保安規定の該当する条項を記載し、該当しない場合はその旨を明確にする。

(2) 中長期的な対策

分類	直接要因	対策
a. ルール・仕組み	考えられるリスクを評価し対応を検討する手順が構築されていなかった。	<ul style="list-style-type: none"> 発生した事象とそれに対してとった対応及び課題を抽出し事例集として収集し、集まった事例を定期的に評価し手順書等に必要な反映を行う。 リスクアセスメントの推進のため、その教育方法を構築する。
	保安規定の要求事項に対する理解が不足していた（保安規定の要求事項を正しく解釈していなかった）。	<ul style="list-style-type: none"> 保安規定やマニュアルの単なる教育にとどまらず、安全意識を深めるために、解釈及び根拠、保安規定作成時の背景を理解させるための教育システムを構築する。 保安規定及び社内規定類の解釈に迷うような箇所を吸い上げる仕組みを構築し、定期的に保安規定及び社内規定類に対して必要な改正を行う。
b. 組織風土	高レベル廃液を取り扱うという観点での安全に対する意識を高めるための教育に対する取り組みが不足していた。	<ul style="list-style-type: none"> 保安教育の中に過去の異常事例(今回の事象を含む)を追加し、継続して安全意識、危機管理意識の向上を図る。 過去の事例(今回の事象を含む)に対して、当時の判断や対応の経緯について、役員、部課長、課員等の階層別に定期的にディスカッションを行い、常に安全側に考える意識や、危機管理意識の向上を図る。
	危機管理意識を高めるための活動が不足していた。	
	高レベル廃液に対する液の性状、取り扱う設備の構造等に関する必要な情報の共有及び教育に対する取り組みが不足していた。	<ul style="list-style-type: none"> 保安教育内容を充実させ、核燃料物質（ウラン溶液、プルトニウム溶液、高レベル廃液）及びそれぞれ取り扱う設備に対する知識を向上させる。
	現場で行われる業務と保安規定の関係に対する意識が不足していた。	<ul style="list-style-type: none"> 作業と保安規定の関係を常に意識するように、作業実施に係る資料に保安規定の該当する条項を記載する旨を、会議体のルール等に反映する。

9. 組織要因の分析

保安規定違反の組織要因を含む高レベル廃液の漏えいの組織要因^{*1}については、「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日報告）に組織要因に関する分析（根本原因分析等）の検討手順、分析結果及び対策等を取りまとめた。

上記報告に示したとおり、「漏えいの発生に係る組織要因」と「漏えい検知の遅れに係る組織要因」の結果、保安規定違反に繋がったものと考えており、保安規定違反の組織要因は以下に示すものである。

※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

(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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

10. 組織要因に係る対策

9章に示した組織要因に係る対策を以下に示す。

(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。

- 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。（直接要因に係る対策と同じ）
- 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TPM活動^{※2}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。

※2 TPM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。(直接要因に係る対策と同じ)
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。(直接要因に係る対策と同じ)
- 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。

1.1. 今後の対応

今後の対応として、8章に示した直接要因に係る対策を以下のとおり実施することとする。「直接要因に係る対策のアクションプラン」を添付資料-4に示す。

(1) 喫緊の対策

直接要因に係る対策のうち、今後実施する固化セル関係の作業等の安全を確保し、かつ保安規定違反を再発させないために必要であるとした項目については、喫緊の対策として高レベル廃液の漏えいに係る洗浄作業等の再開前までに以下の対策を実施することとする。

1) 保安規定に係る社内規定類の改正

保安規定の運用ルールの詳細を定めた社内規定類を、「設備に求められる状態」の解釈及び「保守作業実施計画」が必要となる保守作業内容を明確になるよう改正した。

2) 安全意識の醸成

事業部長以下の事業部幹部において、本事象に係る判断や対応の反省についてディスカッションを行い、安全文化醸成の意識向上を図った。

3) 漏えい検知装置の動作に関する判断の改善

漏えい検知装置の計装配管に詰まりがある状態は、動作不能と判断するよう統括当直長に対し周知するとともにルール化した。

なお、固化セルにおける高レベル廃液の漏えいに関する報告(平成21年1月30日(報告)、平成21年2月24日(改正))において報告しているとおり、漏えい液受皿の液位高警報が発報した場合には、漏えい液受皿の液体を分析・回収するよう手順書の改正を行った。

4) 保守作業実施計画の作成の要否に関する改善

保守作業実施計画の作成の要否に関して、判断フローを作成し、保守作業実施計画を作成しない場合には、その判断フローに基づく判断結果(判断根拠となっ

た資料) を作業票に添付することを保修担当課長に周知するとともに、判断フローや判断した記録を作業票に添付するルールを社内規定類に追加した。

5) 作業と保安規定の関係を常に意識するための改善

作業実施に係る資料に保安規定の該当する条項を記載するよう周知した。

6) 審議対象と保安規定の関係を常に意識するための改善

再処理安全委員会資料に、保安規定の該当する条項を記載するよう社内規定類の改正を行った。

(2) 中長期的な対策

中長期的に実施する項目とした「保安教育」、「リスクアセスメント教育」等については、中長期的な計画を立案し、それを確実に遂行していく。

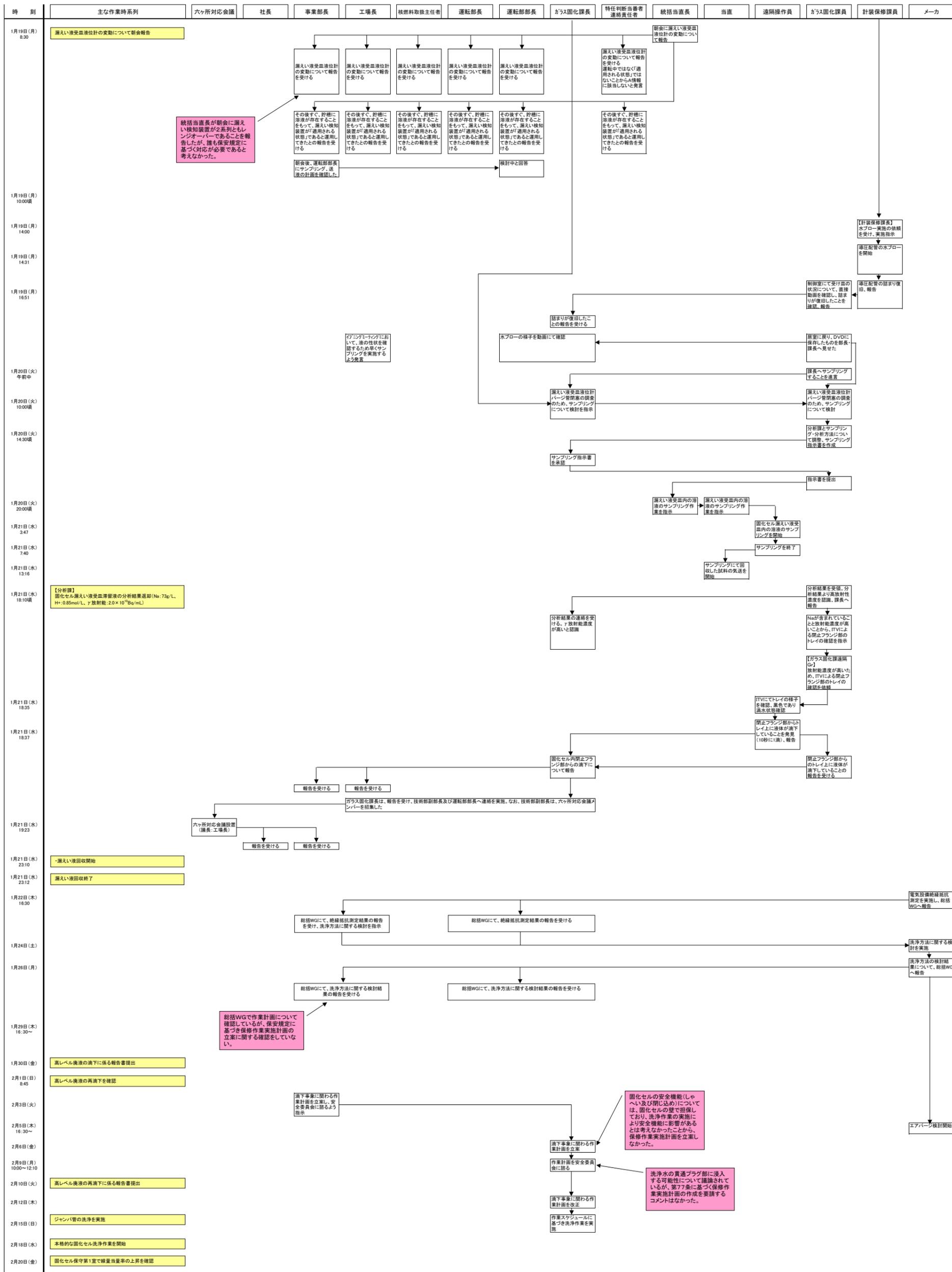
さらに、今回の保安規定違反を発生させたマネジメントの問題に対し、事業部長は、8章に示した直接要因に係る対策が確実に遂行されるよう管理するとともに、以下のことを目的として安全最優先宣言を行う。

- ・今回の保安規定違反という事案の背景を含むその内容を十分理解するとともに、今回の事案の重さや重要性の理解及び今後の安全に対する意識を統一する。
- ・今後、異常事象が発生した際に、事象の詳細が把握できていない段階では、発生した事象をより重大な事象側に（通報連絡区分を上位に分類）捉えて判断することを再徹底する。

また、10章に示した組織要因に係る対策については、「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-5）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。

以 上

出来事流れ図



保安規定違反事項に関連する保安規定条文

第３７条 漏えい検知装置等

統括当直長は、別表１７に定める「適用される状態」※^１において、漏えい検知装置等を同表に定める「設備に求められる状態」※^２とし、当該状態を満足していないと判断した場合は、同表に定める措置※^３を講じる。

- ※１）適用される状態：固化セル漏えい液受皿の漏えい検知装置の場合、供給槽第１セル（供給液槽Ａ、供給槽Ａが設置されているセル）、供給槽第２セル（供給液槽Ｂ、供給槽Ｂが設置されているセル）又は固化セルで高レベル濃縮廃液等を取扱う場合
- ※２）設備に求められる状態：２系列が動作可能であること
- ※３）同表に定める措置：１系列が動作不能の場合には、動作可能な状態に復旧する。２系列が動作不能の場合には、溶液の移送を必要とする工程を停止する措置を開始するとともに、停止後は当該移送を禁止する。及び２系列が動作可能な状態に復旧する措置を開始する。

第３９条 設備に求められる状態の確認等に係る措置

１項、２項 省略

３ 統括当直長は、第１項に基づく確認を実施していない期間においても、別表８～別表１９に定める「設備に求められる状態」を満足しないおそれのある事態が発見された場合は、「設備に求められる状態」を満足しているかどうかの判断を行う。

第５８条 漏えいを検知した場合の措置等

統括当直長は、別表１８に定める漏えい液受皿において漏えいを検知した場合は、速やかに次の措置を講じる。

- (１)、(２)省略
- (３)プルトニウム精製設備・・・における漏えい以外の場合は、安全蒸気系を起動し、漏えい液を回収する。

第７７条 保修作業の実施

１項、２項 省略

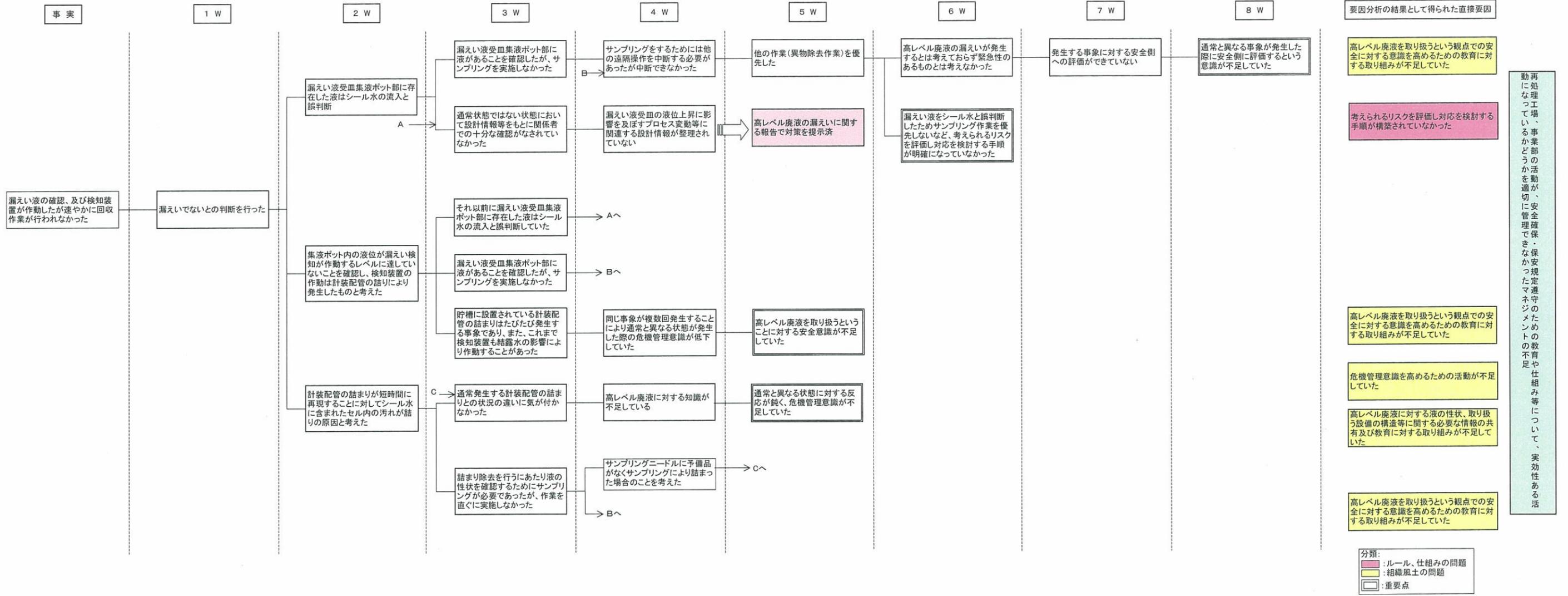
３ 保修担当課長は、安全上重要な施設の安全機能※^４に係る保修作業を行う場合は、保修作業に関連する設備等の管理担当課長及び統括当直長と協議した上で、次の各号に定める事項を記載した保修作業実施計画を作成し、事業部長の承認を得る。

ただし、第５６条第１項第１号に掲げる設備※^５以外の設備において別表８～別表１９※^６に定める「設備に求められる状態」を逸脱せずに保修作業を実施する場合は除く。

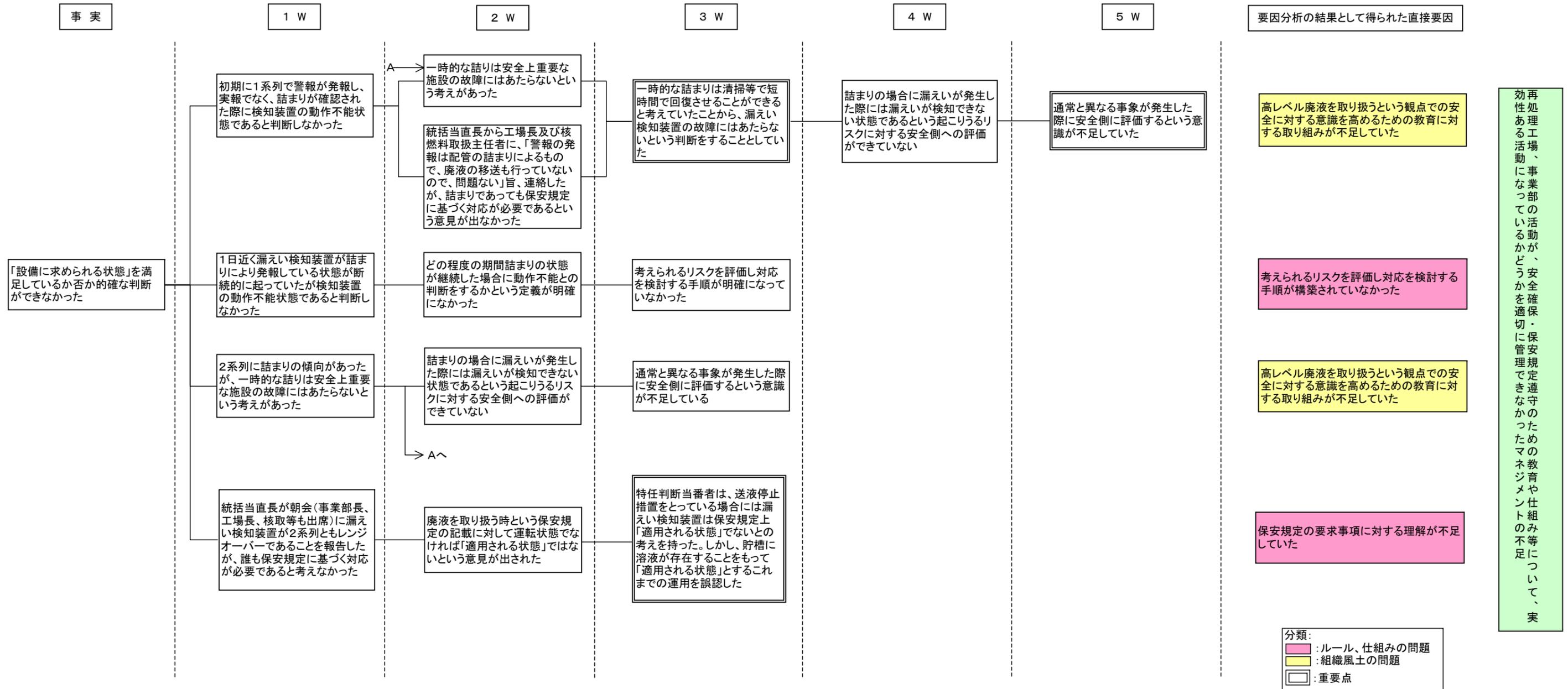
- ※４）安全上重要な施設の安全機能：配管（閉じ込め）やセル（閉じ込め、しゃへい）のような静的機能と換気設備（閉じ込め、過度の放出防止機能）などの動的機能（保安規定においては、別表７の３に記載）
- ※５）第５６条第１項第１号に掲げる設備：プール水冷却水系、非常用所内電源系統、安全冷却水系等の常にその機能を要求される設備
- ※６）別表８（プール水冷却系及び補給水設備）、別表９（安全上重要なインターロック等）、別表１０（せん断処理・溶解廃ガス処理設備）、別表１１（塔槽類廃ガス処理設備）、別表１２（高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備）、別表１３（建屋換気設備）、別表１４（非常用所内電源系統）、別表１５（安全冷却水系）、別表１６（安全圧縮空気系）、別表１７（漏えい検知装置等）、別表１８（保安上特に管理を必要とする設備の漏えい検知装置等）、別表１９（制御建屋中央制御室換気設備及び主排気筒ガスモニタ）

注：上記条文中の※の記載については、保安規定条文の理解のため補足的に記載したもので、本来の保安規定には記載されていない。

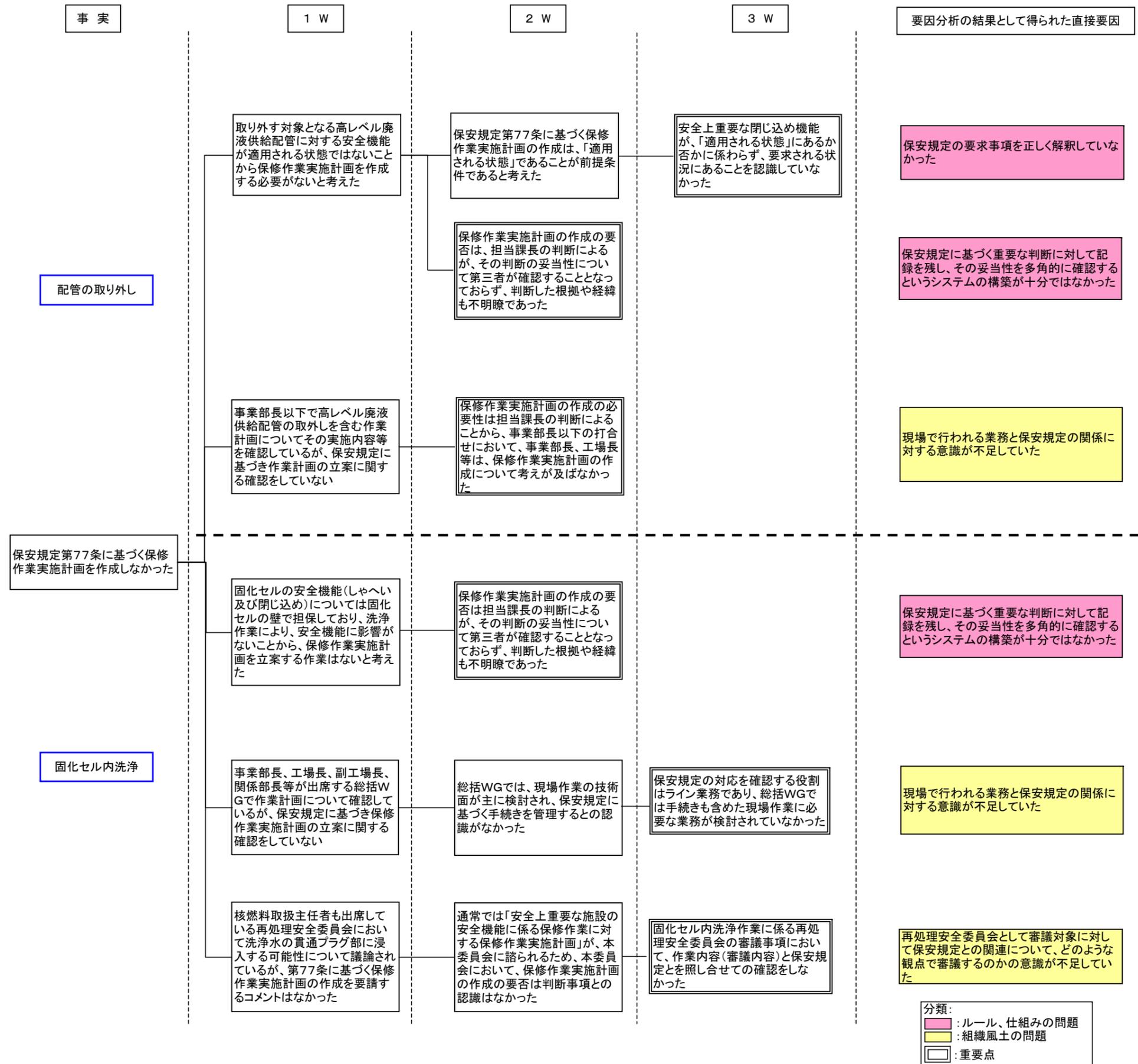
要因分析図



要因分析図



要因分析図



直接要因に係る対策のアクションプラン

喫緊の対策

分類	再発防止対策	実施状況
a. ルール、仕組み	漏えい検知装置における計装配管の詰まりが発生した際には、漏えいを検知できる状態ではないことから、動作不能と判断するよう周知する。	漏えい検知装置の計装配管に詰まりがある状態であっても、動作不能と判断するよう統括当直長に対し周知するとともにルール化した。
	保安規定の要求事項を正しく理解するために、「設備に求められる状態」の解釈及び「保修作業実施計画」が必要となる保修作業内容が明確になるよう社内規定類を改正する。	保安規定の運用ルールの詳細を定めた社内規定類を、「設備に求められる状態」の解釈及び「保修作業実施計画」が必要となる保修作業内容を明確になるよう改正した。また、当該箇所以外についても、解釈に迷うような箇所を吸い上げ、社内規定類を改正していく取り組みについては、中長期的な対策として実施していく。
	保修作業実施計画の作成の要否に関して、安全上重要な施設の安全機能に係る保修作業を明確にするために、安全機能に影響を及ぼす場合及び安全機能に影響を及ぼすおそれがある場合を含め、判断フローを作成し、その判断フローを周知する。その判断フローは、判断結果(判断根拠となった資料)として作業票に添付することとし、判断に迷った場合は、保安の総括部署に確認することとする。上記内容を社内規定類に反映する。	保修作業実施計画の作成の要否に関して、判断フローを作成し、保修作業実施計画を作成しない場合には、その判断フローに基づく判断結果(判断根拠となった資料)を作業票に添付することを保修担当課長に周知するとともに、判断フローや判断した記録を作業票に添付するルールを社内規定類に追加した。
b. 組織風土	事業部長以下の事業部幹部において、本事象に係る判断や対応の反省についてディスカッションを行い、安全側に考える意識や危機管理意識向上を図る。	事業部長以下の事業部幹部において、本事象に係る判断や対応の反省についてディスカッションを行い、安全文化醸成の意識向上を図った。また、事業部幹部以外のディスカッションについては、中長期的な対策として実施していく。
	作業と保安規定の関係を常に意識するように、作業実施に係る資料に保安規定の該当する条項を記載するよう周知する。	作業実施に係る資料に保安規定の該当する条項を記載するよう周知した。また、会議体(再処理安全委員会を除く)のルールに本対策を反映することについては、中長期的な対策として実施していく。
	審議対象と保安規定の関係を常に意識するように、社内規定類を改正し、再処理安全委員会資料に、保安規定の該当する条項を記載し、該当しない場合はその旨を明確にする。	再処理安全委員会資料に、保安規定の該当する条項を記載するよう社内規定類の改正を行った。

なお、今回の保安規定違反を発生させたマネジメントの問題に対し、事業部長は、「今回の事象の重さや重要性の理解及び今後の安全に対する意識を統一する。」及び「発生した事象をより重大な事象側に(通報連絡区分を上位に分類)捉えて判断することを再徹底」することを目的として安全最優先宣言を行う。

中長期的な対策

分類	再発防止対策	2009年								
		5月			6月			7月		
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
a. ルール、仕組み	発生した事象とそれに対してとった対応及び課題を抽出し事例集として収集し、集まった事例を定期的に評価し手順書等に必要なる反映を行う。	運用検討・ルール化			事例の積み上げ実施(継続実施)			→		
	リスクアセスメントの推進のため、その教育方法を構築する。	教育方法の調査・検討			ルール化(～8/E)					
	保安規定やマニュアルの単なる教育にとどまらず、安全意識を深めるために、解釈及び根拠、保安規定作成時の背景を理解させるための教育システムを構築する。	教育方法の運用検討・教育内容の検討			ルール化(～8/E)			(ルール化後、教育の継続実施)		
	保安規定及び社内規定類の解釈に迷うような箇所を吸い上げる仕組みを構築し、定期的に保安規定及び社内規定類に対して必要な改正を行う。	運用検討・ルール化			必要なルール化の実施(継続実施)			→		
b. 組織風土	保安教育の中に過去の異常事例(今回の事象を含む)を追加し、継続して安全意識、危機管理意識の向上を図る。	教育内容の検討			新しい教育内容での教育実施(継続実施)			→		
	過去の事例(今回の事象を含む)に対して、当時の判断や対応の経緯について、役員、部課長、課員等の階層別に定期的にディスカッションを行い、常に安全側に考える意識や、危機管理意識の向上を図る。	運用検討・ルール化			ディスカッションの実施			【以後 定期的に実施】		
	保安教育内容を充実させ、核燃料物質(ウラン溶液、プルトニウム溶液、高レベル廃液)及びそれぞれ取り扱う設備に対する知識を向上させる。	教育内容の検討			新しい教育内容での教育実施(継続実施)			→		
	作業と保安規定の関係を常に意識するように、作業実施に係る資料に保安規定の該当する条項を記載する旨を、会議体のルール等に反映する。	ルール化を要する下部規定の洗い出し・ルール化			改正ルールに基づき運用(継続実施)			→		

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)

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 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 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	「安全最優先宣言」 ▽				
	4月27日から開始 ▽	継続して実施			
			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 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		継続して実施（作業計画を立案、仕組みの見直し検討等）			
	4月30日実施（仕組み） ▽			継続して実施	
		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	2月9日実施（ガラス固化人員増強） ▽			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 ②業務を俯瞰・整理できるよう業務フローを充実		継続して実施			
			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） 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 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 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 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		継続して実施			
			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	
		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	
		教育内容の検討			教育実施
			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。