

高レベル廃液漏えい等の不適合に伴う根本原因分析と対策

1. 高レベル廃液漏えい事象の概要
2. 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の原因分析
3. 高レベル廃液漏えいに関する組織要因分析
4. 組織要因に対するアクションプラン
5. 今後の展開について



J N F L

平成21年 7月 9日

日本原燃株式会社

1. 高レベル廃液漏えい事象の概要

高レベル廃液漏えい事象の概要

- ・漏えい確認後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

②パージ用圧縮空気の流量が通常(約20L/h)よりも大きい値(約65L/h)になっていた

③閉止フランジに一度使用したガスケットを用いており、さらに締め付け方法が再利用ガスケットに適した方法ではなかった

⑤21日高レベル廃液が漏えいしていることを確認

廃液の漏えい量は、約148L

②1月15日に液位の上昇があった(廃ガス処理系の負圧変動によるものと判断して詳細な調査を行っていなかった)

③その後、複数回液位警報がなっていた(液位計の詰りと判断して詳細な調査を行っていなかった)

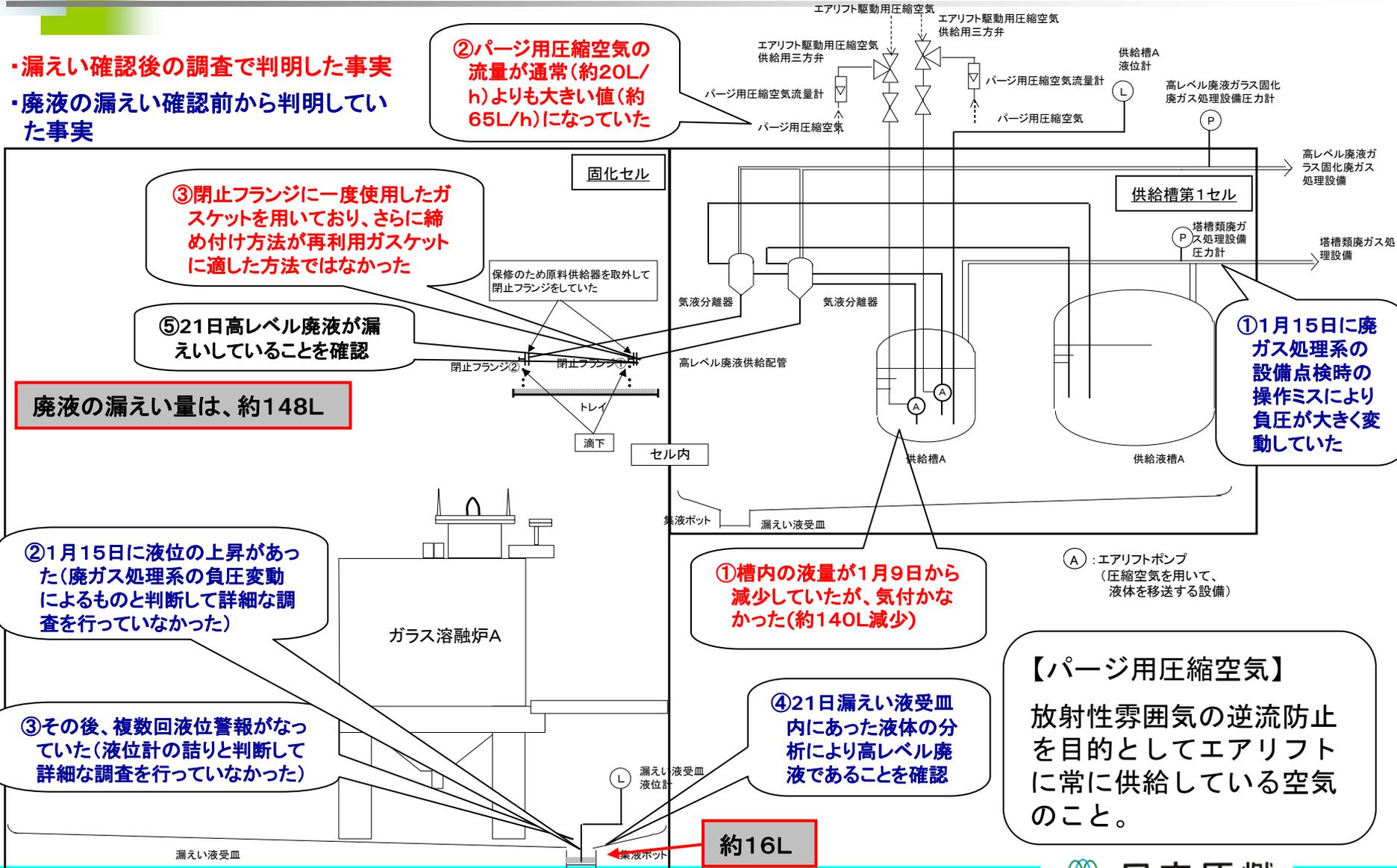
①槽内の液量が1月9日から減少していたが、気付かなかった(約140L減少)

④21日漏えい液受皿内にあった液体の分析により高レベル廃液であることを確認

約16L

【パージ用圧縮空気】

放射性雰囲気逆流防止を目的としてエアリフトに常に供給している空気のこと。

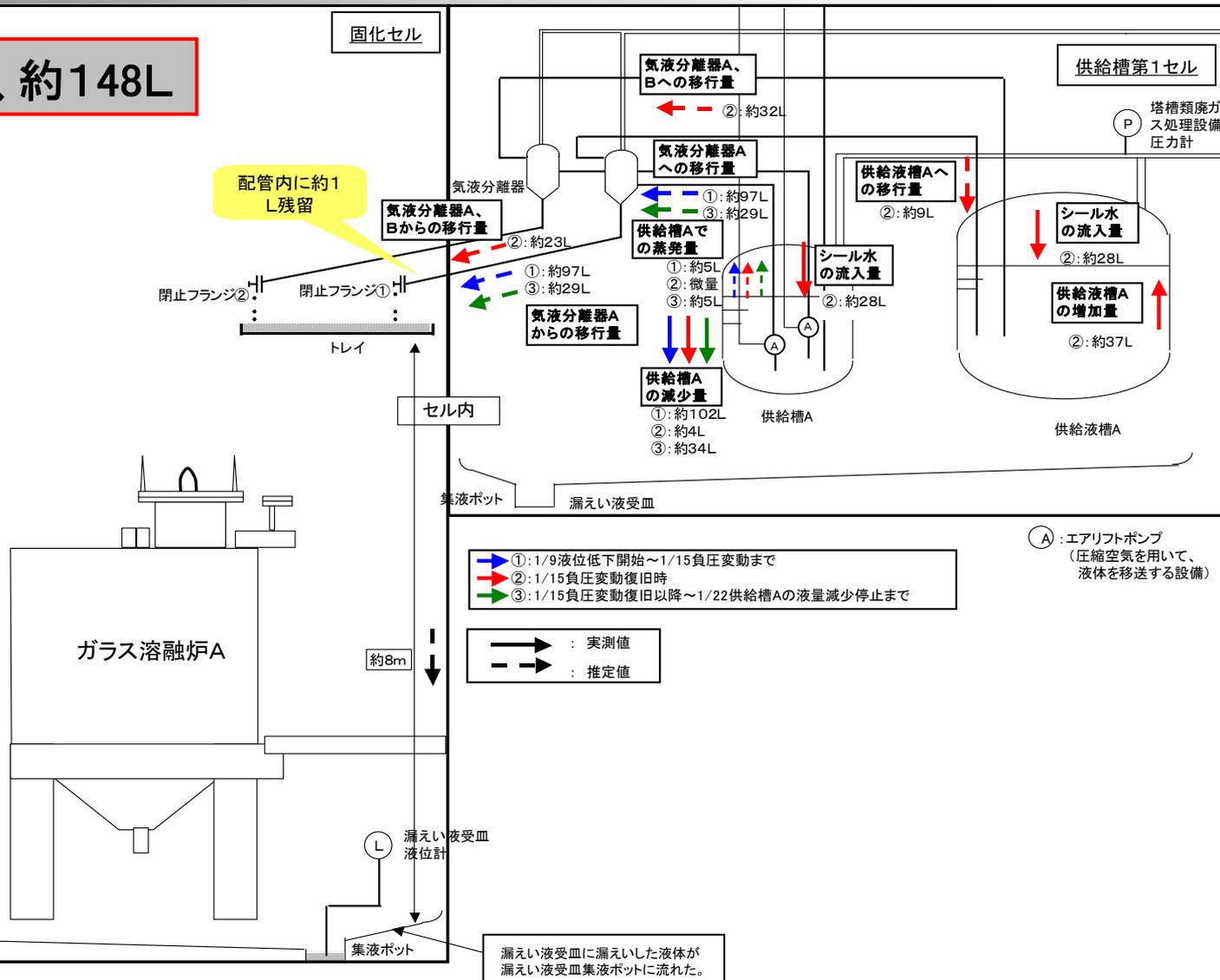


①1月15日に廃ガス処理系の設備点検時の操作ミスにより負圧が大きく変動していた

Ⓐ: エアリフトポンプ (圧縮空気を用いて、液体を移送する設備)

高レベル廃液漏えい事象の概要

廃液の漏えい量は、約148L



2. 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の原因分析

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の概要

平成20年度第4回保安検査において、以下の5項目の保安規定違反を指摘された。

(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



これらの指摘事項に対して要因分析を行い、直接要因及び組織要因の抽出及びそれらに対する再発防止対策を取りまとめ、4月30日に原子力安全・保安院に対して報告。

保安規定違反に関する原因分析

(違反事項に対する要因分析手順)

今回の5件の保安規定違反事項が発生した要因の分析を以下の手順で行った。

- (1) 出来事流れ図の作成
- (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
- (3) (2)での差異に関連する事実の整理
- (4) 差異及びそれに関連する事実に基づく、当時の判断に至った要因分析
- (5) (4)の分析結果で得られた直接要因に係る対策の検討

保安規定違反に関する原因分析

（「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・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

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>漏えい液受血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"> ・ 漏えい液受血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</u>（1月15日）あるいは、<u>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。



保安規定違反に関する原因分析

(「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・漏えい検知装置に係る対応について

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

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<u>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）を行うべきであった</u>。 <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>



保安規定違反に関する原因分析

（「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・漏えい検知装置に係る対応について

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

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<u>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。</u> 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<u>液の移送禁止措置を実施しなかった。</u></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、<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（移送禁止措置）を行うべきであった。</u></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>



保安規定違反に関する原因分析

(「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) 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

当時の判断	現時点における判断
<ul style="list-style-type: none"> 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、<u>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）</u>であったことから、<u>「適用される状態」でないと判断し、保守作業実施計画を作成しなかった。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 供給槽 A から原料供給器に <u>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</u>ことから、その <u>配管を取り外す</u>ということは保安規定で <u>保守作業実施計画の作成を要求している</u> <u>保守作業に該当すると判断すべき</u>であった。 ※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守作業を行う場合に保守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。



保安規定違反に関する原因分析

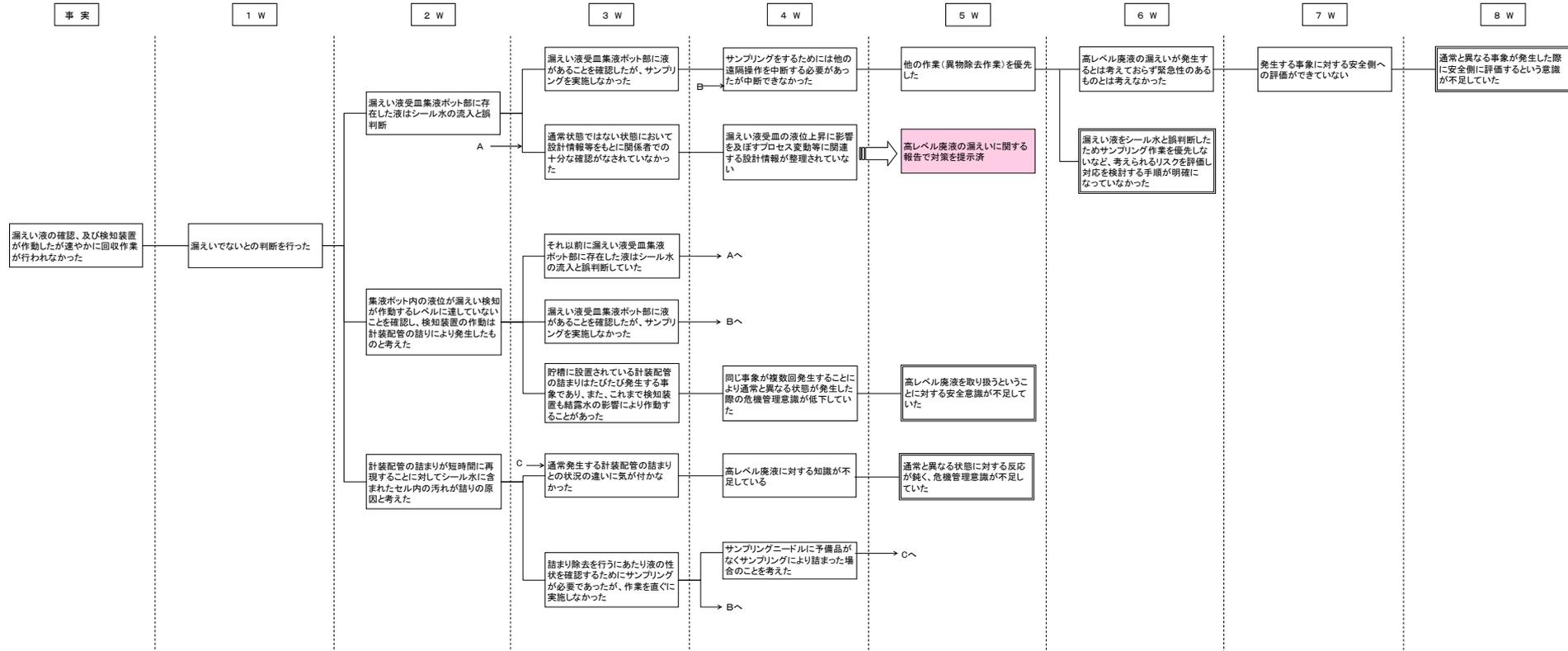
(「当時の判断」及び「現時点における判断」の整理による両者差異の明確化)

(2) 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

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

当時の判断	現時点における判断
<ul style="list-style-type: none"> 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、保守作業実施計画を作成しなかった。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 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、保安規定で保守作業実施計画の作成を要求している保守作業に該当すると判断すべきであった。</u> 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、保守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。

保安規定違反に関する原因分析 (要因分析)



保安規定違反に関する原因分析 (直接要因)

直接要因の分析結果

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。

保安規定違反に関する原因分析

(直接要因に対する方針)

抽出された直接要因に対して、対策を講じることとしており、

- ・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を安全に、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対策を実施することとした。
- ・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こととした。

保安規定違反に関する原因分析

(直接要因に対する対策：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。

保安規定違反に関する原因分析

(直接要因に対する対策:喫緊の対策)

分類	直接要因	対策
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、本事故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。

保安規定違反に関する原因分析

(直接要因に対する対策：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。

保安規定違反に関する原因分析

(直接要因に対する対策: 中長期的な対策)

分類	直接要因	対策
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。
	危機管理意識を高めるための活動が不足していた。	<ul style="list-style-type: none"> 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。
	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。

保安規定違反に関する原因分析 (直接要因に係る対策のアクションプラン)

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)		
	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)		
								(ルール化後、教育の継続実施)		
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、部長、課長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)		

3. 高レベル廃液漏えいに関する組織要因分析

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因分析)

高レベル廃液漏えい事象のトラブルを受け、発生した背景にある組織的な問題点を明らかにし、品質マネジメントシステムの改善を行うことを目的とし、根本原因分析を行うこととした。

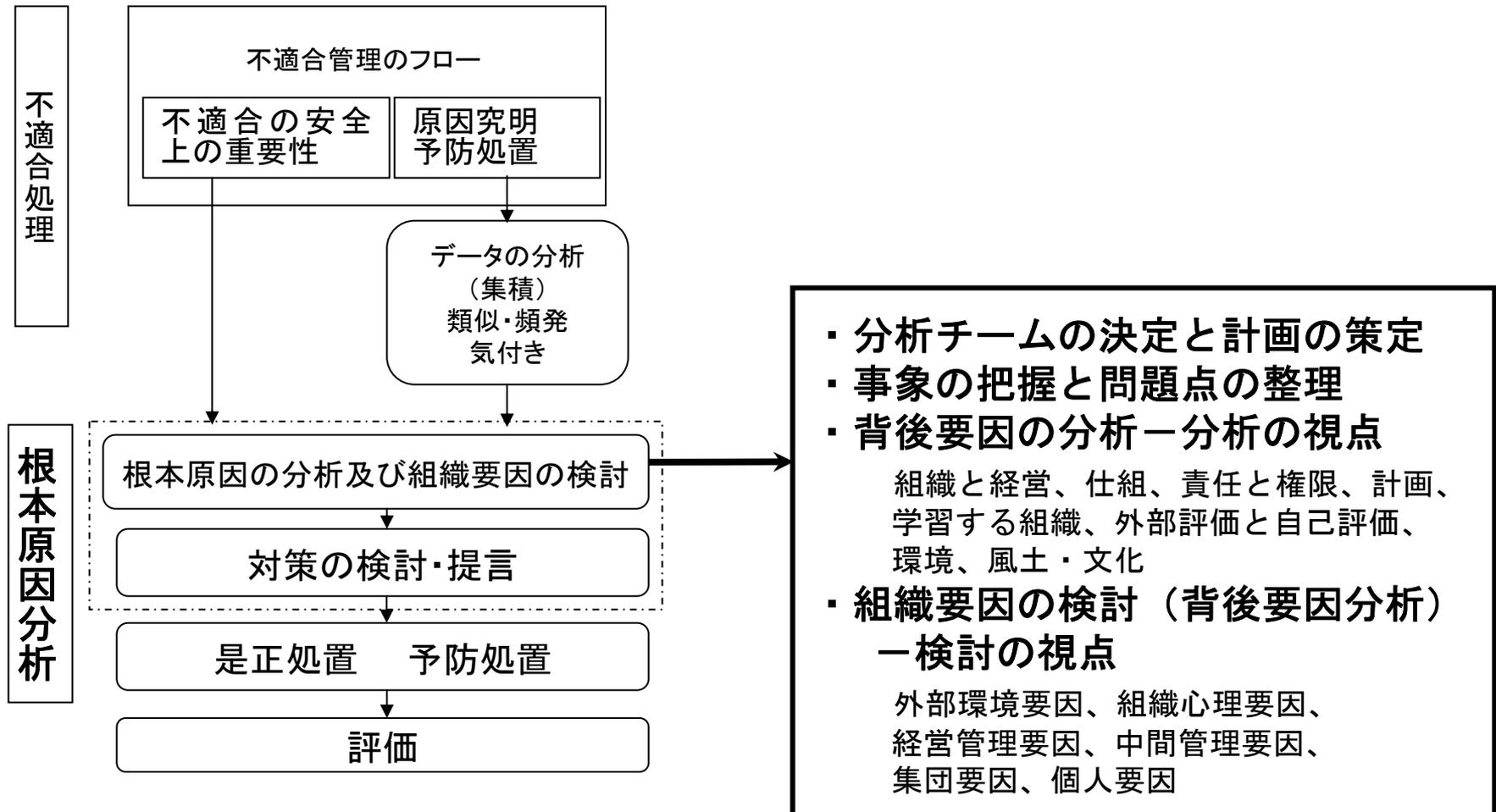
そのため、全社大に「**全社再発防止対策検討委員会**」を設置するなど必要な体制の整備を図った。

「全社再発防止対策検討委員会」では、発生した一連のトラブルに鑑み、事業部全体の活動に対して、全社の取組として第三者的立場でチェックし、全社的
水平展開を行う。

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

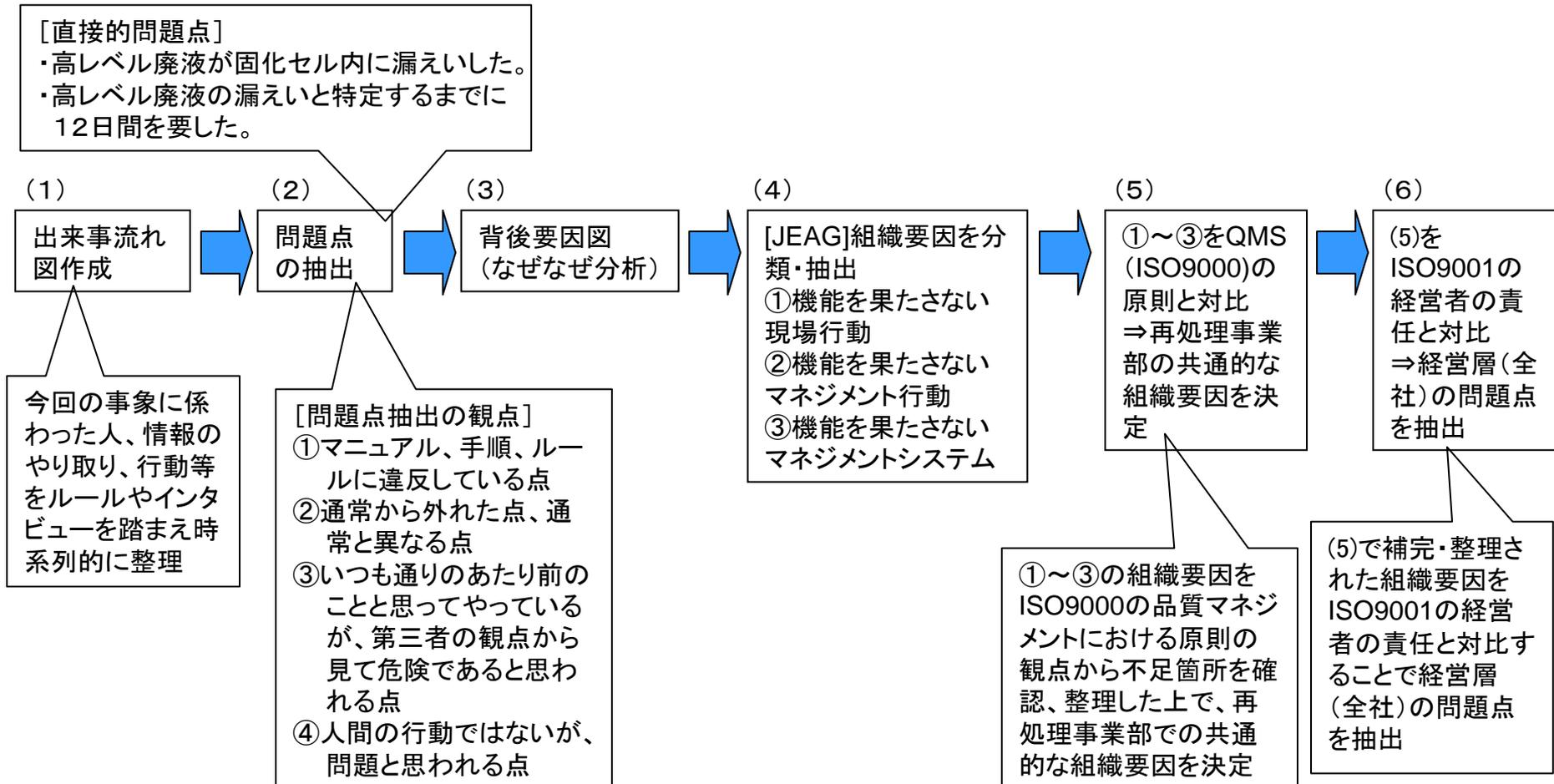
(組織要因分析)

不適合処理と根本原因分析



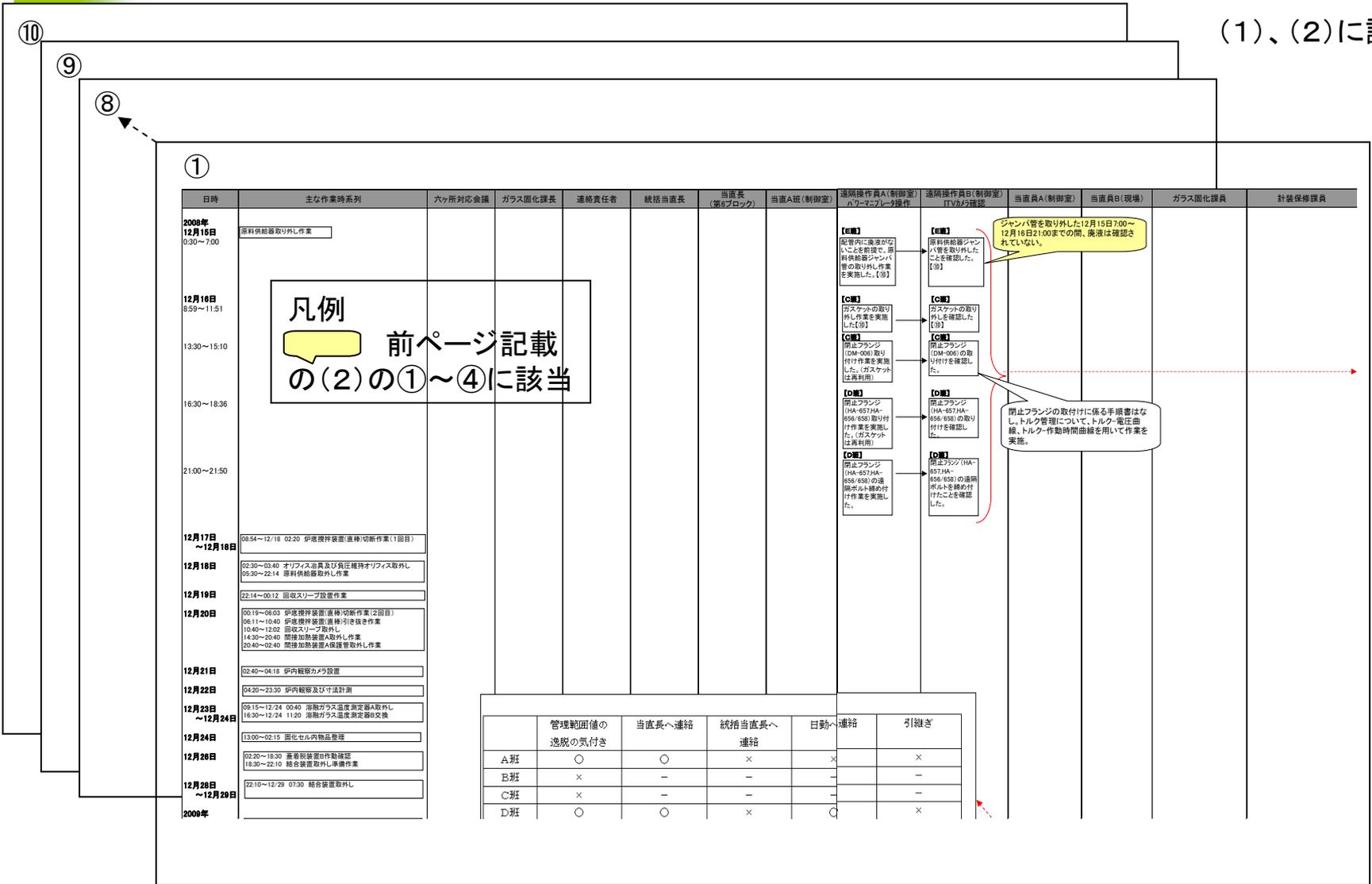
高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(根本原因分析の具体的な進め方)



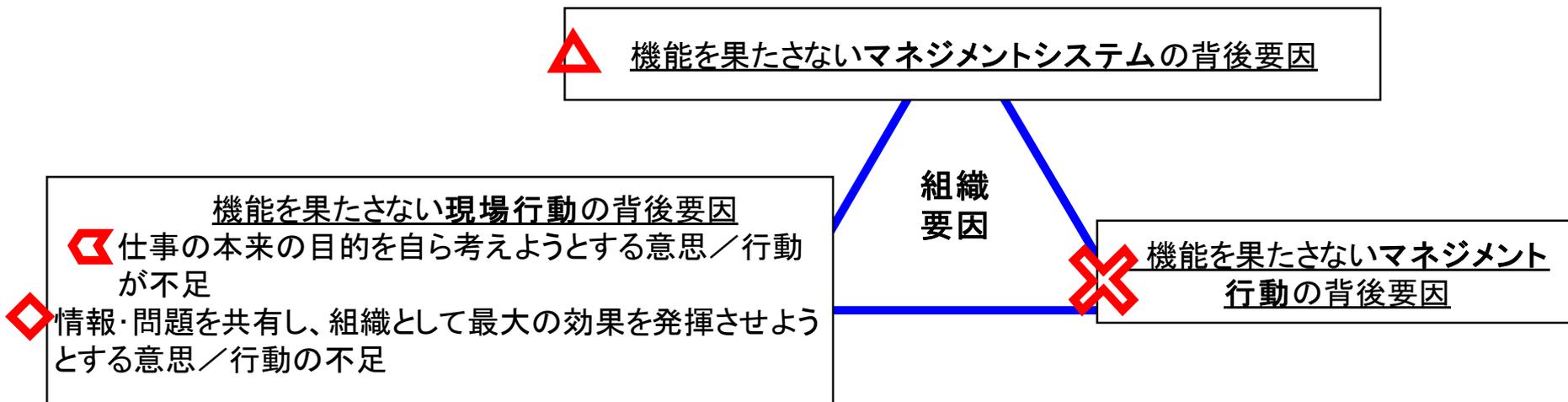
高レベル廃液漏えいに関する原因分析 (出来事流れ図)

(1)、(2)に該当



高レベル廃液漏えいに関する原因分析 (JEACの組織要因の分類の考え方)

(4)に該当



分析の結果、

◀ 16項目 △ 1項目
 ◇ 6項目 ✕ 4項目

の背後要因が抽出された。
(分析レビュー中のため変更があり得る)

抽出された背後要因に対し「IS09000
 「9.2品質マネジメントの原則」による整理を行うこととした。
 さらに、その結果得られた組織要因に対して、「IS09001経営者の責任」と対比し、
 全社の問題点を抽出する。

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因の抽出結果)

(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、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。

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因の抽出結果)

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)や保安規定で要求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。



高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因の抽出結果)

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、隔離検討や非常作業の計画の立案においても同様であった。

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因の抽出結果)

(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ITV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「報告・連絡・相談」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。

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因の抽出結果)

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)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、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。

高レベル廃液漏えいに関する原因分析

(組織要因に対する対策)

抽出された要因に対して、以下の項目の対策を立案

- (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
- (2) リスクを低減する活動の基盤強化
- (3) 必要な資源の確保
- (4) 組織の連携強化
- (5) 教育・訓練の充実

4. 組織要因に対するアクションプラン

組織要因に対するアクションプラン

3-1. で抽出された各組織要因は、以下のとおり。これらの要因に対して対策の検討、アクションプランの立案を行い、対策を実施している。

i. リスクの回避

- リスクの把握・評価・管理が不十分
- リスク管理意識、学習姿勢が不十分

ii. 工程の確保

- しゅん工延期のプレッシャー
- 工程確保に必死となり、冷静に考える意識の希薄
- この状況がもたらすリスクについて経営層・中間管理職の認識・評価・対策が不十分
- リスク回避の組織的検討不足

iii. 人的資源の確保・活用

- 適時・適切な人的資源の投入不足

iv. コミュニケーションと業務計画

- トップと中間管理職のコミュニケーション不足
- 中間管理職のトップへの提言不足
- 中間管理職のトップからの指示の自部署への展開不足

v. リスク管理能力

- 常に最悪の事態を想定する姿勢・学習の不足

vi. 情報の共有

- 各組織内、各組織間のコミュニケーション不足による不十分な情報共有

vii. ルール、手順

- 具体化されていない手順、ルールが存在



組織要因に対するアクションプラン

(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(i , ii , iii , iv , vi)

対策・アクションプラン	実施事項等
①社長による「安全最優先」宣言 ②事業部トップと中間管理職との十分なコミュニケーションの確保 ③社長による事業部トップの活動の実効性の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・社長による「安全最優先」宣言(4/30) ・事業部トップとのコミュニケーション確保策(具体的かつ明確な指示、リスク等に関する意見の吸い上げ等)の実施(4/27～) ・事業部トップの活動の実効性をマネジメントレビューで確認(継続実施)

組織要因に対するアクションプラン

(2) リスクを低減する活動の基盤強化 (i , ii , iii , vii)

対策・アクションプラン	実施事項等
①「万が一」を想定した多重防護の考えに沿った作業計画の立案 ②手順書類の安全確保に係る記載の充実	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク低減の仕組みを策定(4/30) ・仕組みにしたがって多重防護の考え方に徹した作業計画の立案(4/30～) ・必要に応じて仕組みの見直しを検討(継続実施) ・下部規定類の安全確保に係る記載の充実(継続実施)

組織要因に対するアクションプラン

(3) 必要な資源の確保 (iii)

対策・アクションプラン	実施事項等
① 人事異動による人的資源の増強 ② 設備に精通した専門家(スペシャリスト)の養成	・ ガラス固化課の人員増強(2/9) ・ スペシャリストに対するキャリアパスの検討(継続実施)

組織要因に対するアクションプラン

(4) 組織の連携強化 (v, vi)

対策・アクションプラン	実施事項等
① 運転部門における当直員と日勤者間の連絡 ルールの充実 ② 業務を俯瞰・整理できるよう業務フローを充実	<ul style="list-style-type: none"> ・より良いコミュニケーションを目指したルールの改善(継続実施) ・既存業務フローの充実、業務フローが作成されていない場合は新規作成、業務フローの活用方法の検討(継続実施)

組織要因に対するアクションプラン

(5)教育・訓練の充実(i, ii, v)

対策・アクションプラン	実施事項等
①中間管理職のマネジメント力向上を図る教育の強化 ②安全意識を深める教育プログラムの作成・実施 ③多重防護を劣化させた事例の事例集の拡充・活用 ④今回の事例を題材にした教育・訓練を部門の全従業員に実施 ⑤他企業研修の派遣枠を中間管理職まで拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・再処理工場のTPM活動の強化等(継続実施) ・リスクアセスメント、深層防護等の教育(継続実施) ・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(継続実施) ・今回の事例教育の体系構築及び教育の実施(継続実施) ・研修先の検討、施策構築、研修実施(継続実施)

組織要因に対するアクションプラン

対 策	2009年				
	5月	6月	7月	8月	9月～
<p>(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</p> <p>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</p>	<p>「安全最優先宣言」 ▽</p>				
<p>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</p>	<p>4月27日から開始 ▽</p> <p>継続して実施</p>				
<p>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</p>	<p>マネジメントレビュー※¹ ▽</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>事業部トップが実施する活動の実効性の確認</p> </div>				



組織要因に対するアクションプラン

対 策	2009年				
	5月	6月	7月	8月	9月～
(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）				
	4月30日実施（仕組み） ▽				継続して実施
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	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） ▽			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				
	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
②業務を俯瞰・整理できるよう業務フローを充実					



組織要因に対するアクションプラン

対 策	2009年				
	5月	6月	7月	8月	9月～
(5) 教育・訓練の充実	継続して実施				
	→				
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	



5. 今後の展開について

今後の展開

高レベル廃液漏えい、保安規定違反、一連の換気設備のトラブルの根本原因分析結果から抽出された組織要因に対する対策について、継続して取り組み、当社の安全に対する意識高揚に努めていく。

参 考

保安規定違反に関する原因分析

(保安規定該当条文)

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。

保安規定違反に関する原因分析

(保安規定該当条文)

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。

保安規定違反に関する原因分析

(保安規定該当条文)

第77条 保守作業の実施

1項、2項 省略

3 保守担当課長は、安全上重要な施設の安全機能^{※4}に係る保守作業を行う場合は、保守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守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」を逸脱せずに保守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、保安規定には記載されていない。

