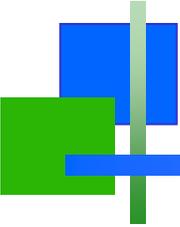


再処理施設品質保証体制の改善策等の取組状況について
(ガラス溶融炉の熱上げ再開に向けての
品質保証上の展開について)



平成22年3月10日

日本原燃株式会社



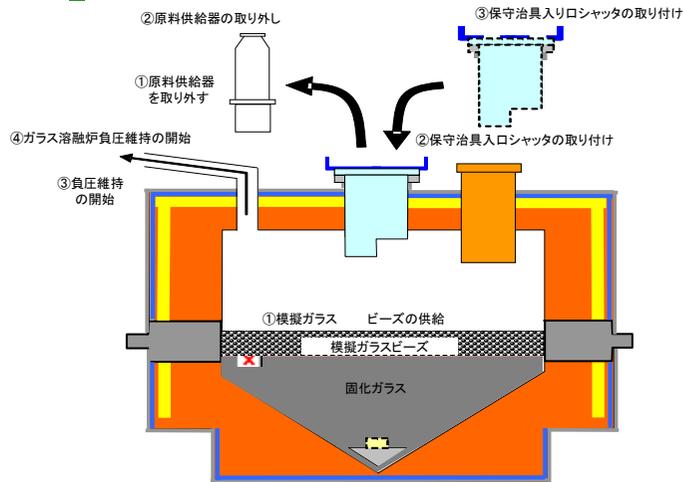
1. はじめに

平成21年1月、2月及び10月に発生したガラス固化施設の固化セル内高レベル廃液の漏えいや保安規定違反については、ハード面・ソフト面の両面の対応を図るとともに、組織的要因についても根本原因分析から導かれた対策をアクションプランとして、これまでの取組に加え展開を実施してきた。

今後、ガラス溶融炉の一部損傷の復旧作業にあたり、ガラス溶融炉Aの熱上げ作業を行うが、ここでは、熱上げに向けた取組状況として、ハード面(設備点検状況等)及びソフト面(不適合の処置状況等)の両面についての取組状況を説明する。

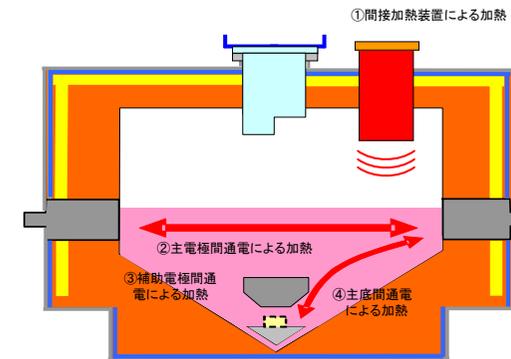
熱上げ前に確認すべき事項、実施体制等は、「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A熱上げ前確認実施計画書」(平成22年3月3日制定)を定めるとともに、確認結果は報告書に取り纏め、再処理事業部長の承認を得ることとしている。

2. 熱上げについて



1. 主電極間通電できる液位にするため、模擬ガラスビーズを供給する
2. 原料供給器を取り外す
3. 保守治具入りシャッタを取り付ける
4. ガラス溶融炉負圧維持の開始

凡例 : レンガ損傷抑制のために実施する、間接加熱装置の温度勾配制限についての記述



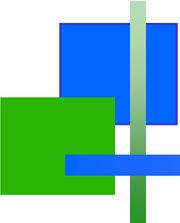
1. 通常の熱上げ手順に従い、**間接加熱装置による加熱(※1)**を開始
2. 主電極間通電開始
(主電極間通電後、**間接加熱装置の加熱停止(※2)**)
3. 補助電極間通電開始
4. 必要に応じて主-底間通電開始

※1: 間接加熱装置を何らかの原因で手動停止する必要が生じた場合は、電力を徐々に低下させ、温度降下速度を $10^{\circ}\text{C}/10$ 分程度以内とする。

※2: 本停止時は、プログラムにより自動で徐々に電力が低下する手順となっており、過去の実績から $10^{\circ}\text{C}/10$ 分以内は確保できると考えられる。

3. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認項目について

確認項目	確認内容	責任者	実施者
セル内機器点検	<p>「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(漏えい液の回収及び機器健全性の評価等)」(2010年2月24日付)において、硝酸の影響を受けた可能性のある機器として選定された機器(218機器)について、点検結果が適切であること(ただし、アクティブ試験開始までに復旧するとした機器は除く)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱上げにあたって必要な機器の点検結果が良好であること <p>(一時的な措置により動作可能としている場合には、レンガの回収を目的とした熱上げに移行することの妥当性を評価する)</p>	運転部長 (機械処理担当)	ガラス固化課長/ 保修部各課長
不適合等の処置状況	<p>不適合等の処置状況が適切であること</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不適合等の処置がなされていること ・未処置事項がある場合には、レンガの回収を目的とした熱上げに移行することの妥当性を評価すること <p>(レンガの回収を目的とした熱上げにあたって保安上支障がないことを確認していること)</p>		当該不適合等の管理担当部署の課長
ガラス溶融炉A復旧状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラス溶融炉Aの復旧が完了していること(保修作業実施計画書, 作業票, 手順書, 自主検査記録等により確認) ・遠隔保修に係る準備が完了していること(遠隔保修に係る手順書(危険ポイント, HP含む)、交換部品準備状況、トルクレンチ測定) ・熱上げに向け運転前のパラメータが事前に点検されていること 		ガラス固化課長/ 保修部各課長
レンガ回収に係る準備状況	<p>レンガ回収に係る手順が承認されていること(作業票、手順書(リスク対応含む))</p>		ガラス固化課長
ドレンアウトに係る準備状況	<p>ドレンアウトに係る手順が承認されていること(作業票、手順書(リスク対応含む))</p>		



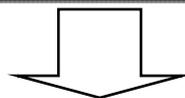
4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(1/8)

＜セル内機器点検内容＞

「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(漏えい液の回収及び機器健全性の評価等)」(2010年2月24日付)において、硝酸の影響を受けた可能性のある機器として選定された機器(218機器)について、点検結果が適切であること(ただし、アクティブ試験開始までに復旧するとして機器は除く)

○熱上げにあたって必要な機器の点検結果が良好であること

(一時的な措置により動作可能としている場合には、レンガの回収を目的とした熱上げに移行することの妥当性を評価する)



＜セル内機器点検の確認結果＞

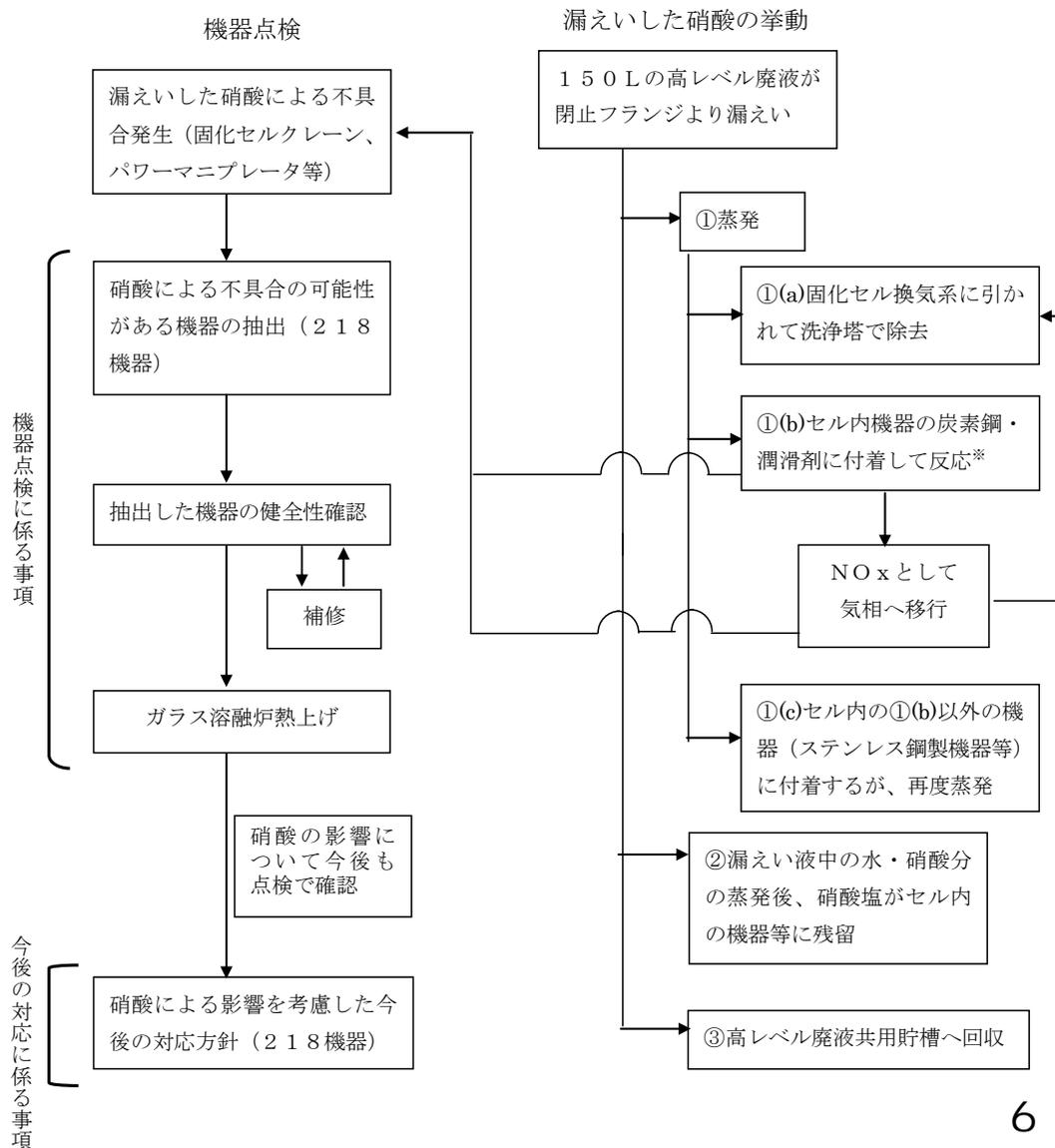
「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A熱上げ前確認実施計画書」に基づき確認したところ、熱上げ前に点検を終えるとした機器について、一部を除き全ての点検結果が良好であることを確認した。また、一部機器についても、今後、熱上げまでに健全性を確認する。

なお、ジブクレーン及びガラスカッタ駆動装置B等の一部の機器については、熱上げに支障のないものであることや代替の機器で対応ができるものが含まれていることから、それらの機器については、今後のアクティブ試験再開までに復旧するとしており、妥当と判断した。

4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(2/8)

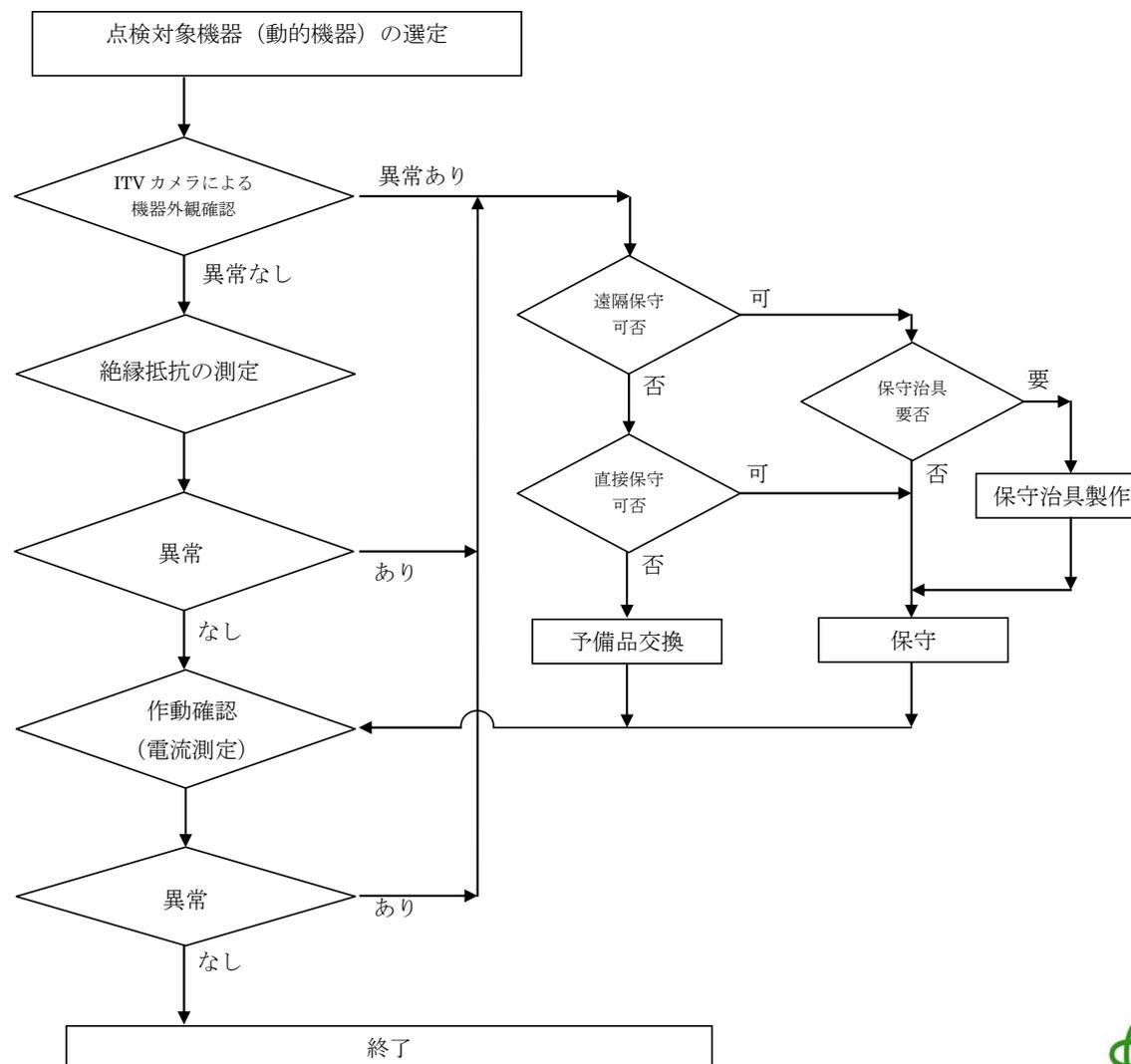
漏えいした高レベル廃液中の硝酸 の挙動と機器点検フロー図

※ 硝酸と鉄の反応によりNO_xが発生
 $\text{Fe} + \text{HNO}_3 \Rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 (NOは空气中で酸素と反応しNO₂等に変化)



4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(3/8)

動的機器の点検フロー図



4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(4/8)

固化セル内機器点検内容整理表(1/2)

機器		健全性確認		
機種	名称	外観確認	絶縁・導通	動作確認
		ITVカメラで視認可能範囲に有意な損傷、腐食等がないことを確認 (動作確認による不具合の拡大防止)	電気・計装品の絶縁抵抗・線間抵抗を測定し、電氣的機能が健全であることを確認	各機器に要求される機能を、実動作をもって確認
固化体取扱機械	溶接機	機器外面、駆動部、リミットスイッチ、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	模擬固化体の自動溶接運転(各軸動作、電極交換、溶接)動作時の電流測定
	固化セル移送台車		○	走行動作、リミットスイッチ作動動作時の電流測定
	蓋着脱装置		○	蓋・ガラスカッタの着脱動作動作時の電流測定
	ジブクレーン		○	旋回、横行、主/補巻上、吊具つかみ/はなし動作、リミットスイッチ作動、動作時の電流測定
	結合装置遠隔交換装置		○	昇降、回転(カム駆動)動作、リミットスイッチ作動動作時の電流測定
セル内クーラ/冷却ユニット	セル内クーラ(モータ)	機器外面、駆動部、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	動作時の電流測定
	解体場クーラ(モータ)		○	
	固化セルクレーン収納区域クーラ(モータ)		○	
	冷却ユニット(モータ)		○	
加熱器/加温器	第1加熱器	機器外面、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	動作時の電流測定 (安定して温度制御できること)
	ルテニウム吸着塔加熱器		○	
	加熱器		○	
	間接加熱装置		○	ヒータ温度が上昇することを確認 各種運転データ(電力、電圧、電流、抵抗、温度)取得
弁類	電磁弁	弁外面、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	単体作動させ、正常に動作し、開閉表示に異常がないこと
	空気作動式調節弁	弁外面、駆動部、リミットスイッチ、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	弁を0~100%の開度で動作させ、正常に動作し、開閉表示に異常がないこと
	AO弁		○	系統切換操作を行い、正常に動作し、開閉表示に異常がないこと
	手動弁(リミットスイッチ付)	弁外面、グランド部等 弁の通常状態(全開)に応じた弁状態(全開)表示がされていること	—	—

4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(5/8)

固化セル内機器点検内容整理表(2/2)

機器		健全性確認		
機種	名称	外観確認	絶縁・導通	動作確認
		ITVカメラで視認可能範囲に有意な損傷、腐食等がないことを確認 (動作確認による不具合の拡大防止)	電気・計装品の絶縁抵抗・線間抵抗を測定し、電氣的機能が健全であることを確認	各機器に要求される機能を、実動作をもって確認
クレーン	固化セルパワーマニプレータ(クレーン部)	機器外面、駆動部、リミットスイッチ、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	走行、横行、巻上げ、旋回動作、リミットスイッチ作動 動作時の電流測定
	固化セルクレーン		○	
パワーマニプレータ	固化セルクレーン付パワーマニプレータ		○	アーム、補助ホイスト、テレスコープ動作、リミットスイッチ作動 動作時の電流測定
	固化セルパワーマニプレータ(PM)		○	
その他機器類	ガラスカッタ駆動装置		○	ガラスカッタ開閉動作 動作時の電流測定
その他(扉・床ポート)	固化セルしゃへい扉		○	扉開閉動作 動作時の電流測定
	固体廃棄物除染セル床ポート		○	
	ガラス固化体除染室床ポート	○		
熱電対・測温抵抗体	熱電対・測温抵抗体	計器外面、ケーブル、遠隔コネクタ等	○	—
溶融炉廻り電気部品	給電ブスバー、ジャンパ管等	機器外面等	○	—
マスタースレーブマニプレータ	マスタースレーブマニプレータ	機器外面、ブーツ等	—	動作可能であること
ITV	ITVカメラ	—	—	動作(ズーム、アイリス機能含む)可能であること
照明	照明器具	—	—	電灯が点いていること

4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(6/8)

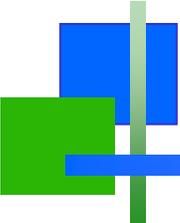
【固化セル内機器点検結果詳細】

(平成22年3月7日時点)

機器			点検結果	備考
機種	名称	機器数		
固化体取扱機械	溶接機A	1	否⇒良※	
	溶接機B	1	否⇒良	
	固化セル移送台車A	1	否⇒良	
	固化セル移送台車B	1	否⇒良	
	蓋着脱装置A	1	否⇒良	
	蓋着脱装置B	1	否⇒良	
	ジブクレーン	1	否	アクティブ試験再開までに復旧
セル内クーラ/冷却ユニット	結合装置遠隔交換装置	1	否⇒良	
	セル内クーラ(モータ)	10	良	
	解体場クーラ(モータ)	1	良	
	固化セルクレーン収納区域クーラ(モータ)	1	良	
	冷却ユニットA(モータ)	1	良	
加熱器/加温器	冷却ユニットB(モータ)	1	良	
	第1加温器	2	良	
	ルテニウム吸着塔加温器	2	良	
	加熱器	2	良	
弁類	間接加熱装置	4	未	レンガ回収熱上げまでに点検実施
	電磁弁	2	良	
	空気作動式調節弁	2	良	
	AO弁	2	良	
クレーン	手動弁(リミットスイッチ付)	8	良	
	固化セルパワーマニプレータ(クレーン部)	1	否⇒良	
	固化セルクレーン	1	良	

機器			点検結果	備考
機種	名称	機器数		
パワーマニプレータ	固化セルクレーン付パワーマニプレータ	1	良	
	固化セルパワーマニプレータ(PM)	1	良	
その他機器類	ガラスカッタ駆動装置A	1	否⇒良	
	ガラスカッタ駆動装置B	1	否	アクティブ試験再開までに復旧
その他(扉・床ポート)	固化セルしゃへい扉	1	良	
	固体廃棄物除染セル床ポート	1	良	
	ガラス固化体除染室床ポート	2	良	
熱電対・測温抵抗体	熱電対/測温抵抗体	81	良	
溶融炉A廻り電気部品	給電ブスバー	1	良	
	高周波加熱装置給電用ブスバー	1	未	レンガ回収熱上げまでに点検実施
	ジャンパ管(保護カバー含む)	2	未	レンガ回収熱上げまでに点検実施
	コネクタボックス	1	未	レンガ回収熱上げまでに点検実施
溶融炉B廻り電気部品	給電ブスバー	1	良	
	高周波加熱装置給電用ブスバー	1	良	
	ジャンパ管(保護カバー含む)	2	良	
	コネクタボックス	1	良	
マスタースレーブマニプレータ	マスタースレーブマニプレータ(2対)	3	良	
ITV	ITVカメラ(マイク付き)	22	良(13機器)	
			否⇒良(1機器)	
			未(1機器)	レンガ回収熱上げまでに点検実施
			否(7機器)	アクティブ試験再開までに復旧
照明	照明器具(水銀灯、ナトリウム灯)	46	良(43機器)	
			否(3機器)	アクティブ試験再開までに復旧

※溶接機Aについては、動作確認において、タッチ検知ラインの導通不良が確認されたため、グラウンドからY軸スライダユニットにアースさせることにより復旧(応急措置)を行った。これにより炉内の一部損傷の調査の一環として実施するガラス溶融炉A系列の熱上げに支障はないと判断したことにより点検結果としては否⇒良としている。しかしながら、これは本復旧ではないため、ガラス固化設備のアクティブ試験再開前までには交換等により本来の設備状態に復旧する。



4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(7/8)

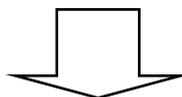
<不適合の処置状況確認内容>

不適合等の処置状況が適切であること

○ 不適合等の処置がなされていること

○ 未処置事項がある場合には、レンガの回収を目的とした熱上げに移行することの妥当性を評価すること

(レンガの回収を目的とした熱上げにあたって保安上支障がないことを確認していること)



<不適合の処置状況確認結果>

アクティブ試験開始以降3月2日時点で高レベル廃液ガラス固化建屋に関する不適合等としては113件あるが、そのうち101件の不適合等の処置が完了していることを不適合等処理票を用いて確認した。

処置が未完了の不適合等12件については、熱上げ開始時点では必要としないもの、処置が未完了でも現状の機能確保上支障がないものであり、それぞれについて熱上げに移行することの妥当性を評価していることを未完了に対する評価票により確認した。

4. レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認について(8/8)

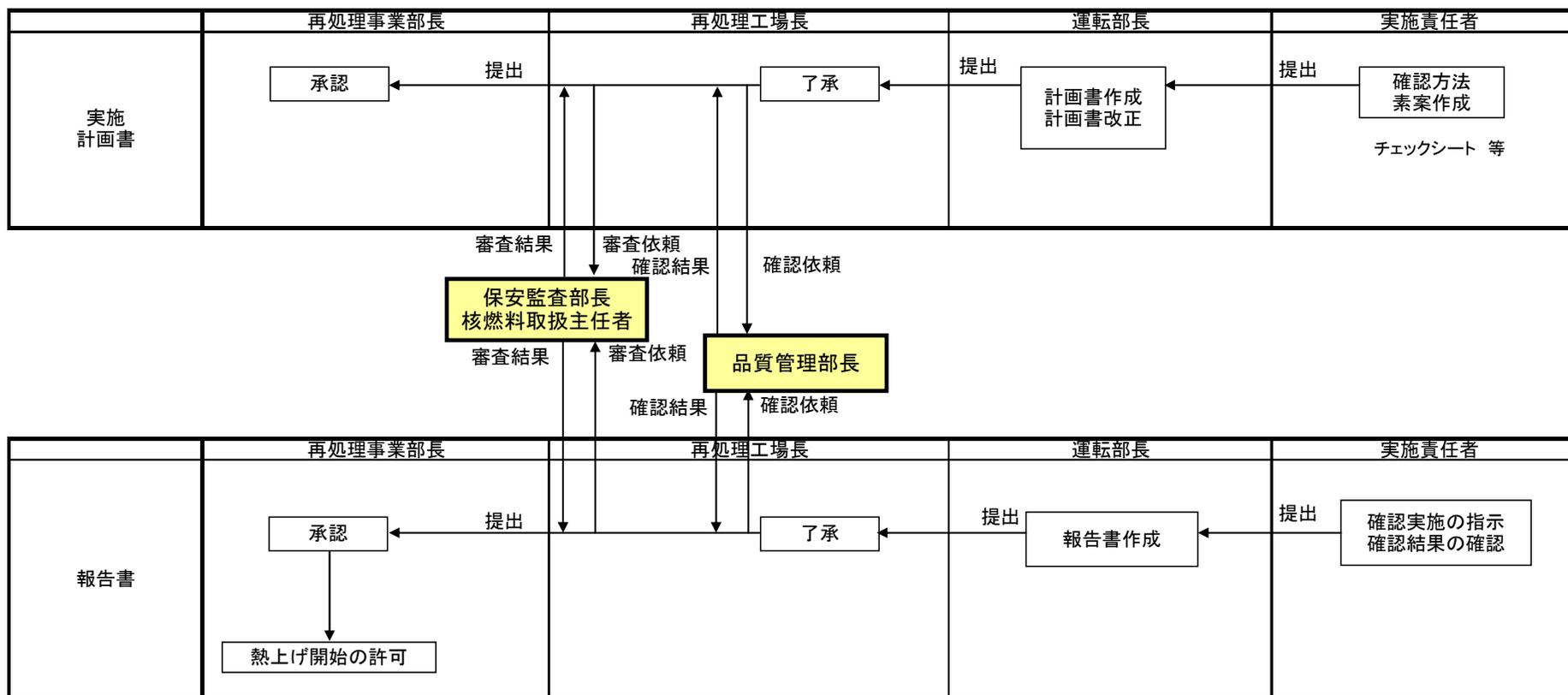
【3月2日時点で処置が未完了の不適合等リスト】

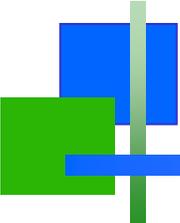
不適合件名	処置状況
ガラス溶融炉A炉底攪拌装置(直棒型)の引抜不可	評価票作成
ガラス固化体容器におけるガラス充填不足	評価票作成
ガラス溶融炉A内部損傷のおそれ	評価票作成
固化セルパワーマニプレータのITV映像不良	評価票作成
溶接機Aタッチ検出不良	評価票作成
建屋給気ダンパ点検中における作業手順不備による計画外のメンテナンスモードへの移行	評価票作成

予防処置件名	処置状況
固化セルパワーマニプレータの接触	評価票作成
同時開禁止扉の同時開に係る予防処置	評価票作成
「高レベル廃液供給配管閉止フランジ部からの漏洩」に係る水平展開	評価票作成
「計画的閉じ込めモード移行時の正圧事象の発生」に係る水平展開	評価票作成
ガンマ線核種分析プログラムの不具合	評価票作成
「冷却コイル室防火ダンパ閉」に係る水平展開	評価票作成

5. 品質管理部と保安監査部の役割(1/2)

レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認フロー





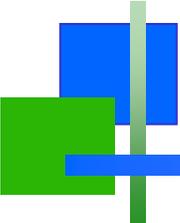
5. 品質管理部と保安監査部の役割(2/2)

<品質管理部の役割>

- 「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A熱上げ前確認実施計画書」の新規制定及び改正がなされた場合の確認
- 「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A熱上げ前確認実施計画書」に基づく活動状況の確認
- 「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A レンガの回収を目的とした熱上げ前確認報告書」の確認

<保安監査部の役割>

- 「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A熱上げ前確認実施計画書」の新規制定及び改正がなされた場合、保安の観点からの審査を実施し、審査書を作成
- 「高レベル廃液ガラス固化設備ガラス溶融炉A レンガの回収を目的とした熱上げ前確認報告書」の保安の観点からの審査を実施し、審査書を作成



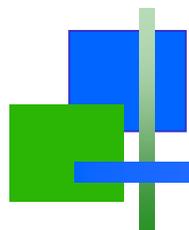
6. まとめ

○レンガ回収等を目的としたガラス溶融炉Aの熱上げ再開にあたっての確認すべき事項の確認は全て完了し、確認結果を取り纏めた報告書を作成し、今後、再処理事業部長の承認を得ることとする。

○ガラス溶融炉Aの熱上げを実施し、レンガ回収等の作業に入るが、安全を最優先に進めて行く。



参 考



レンガ回収等を目的とした熱上げ前確認実施体制について

