

ガラス固化設備に係るアクティブ試験の今後の流れ

(アクティブ試験の目的等)

再処理工場では、試験運転として硝酸等の試薬を用いた化学試験、模擬ウラン燃料を用いたウラン試験を行い、設備の機能確認や不具合の洗い出しなどを行ってきた。アクティブ試験は、試験運転の最終段階として、使用済燃料を用いて設備の機能確認や不具合の洗い出しなどを行うもので、5つのステップに分けて段階的に進めてきており、現在最終段階の第5ステップである。これまでのアクティブ試験で、せん断・溶解等の主工程に係る設備の機能確認は終了しており、ガラス固化設備に係る機能確認を残すのみである。

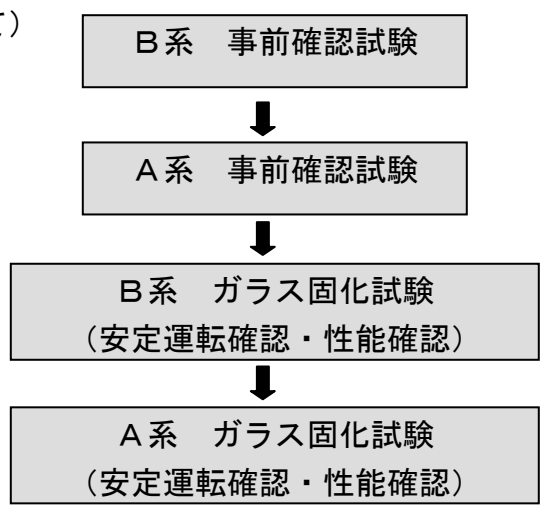
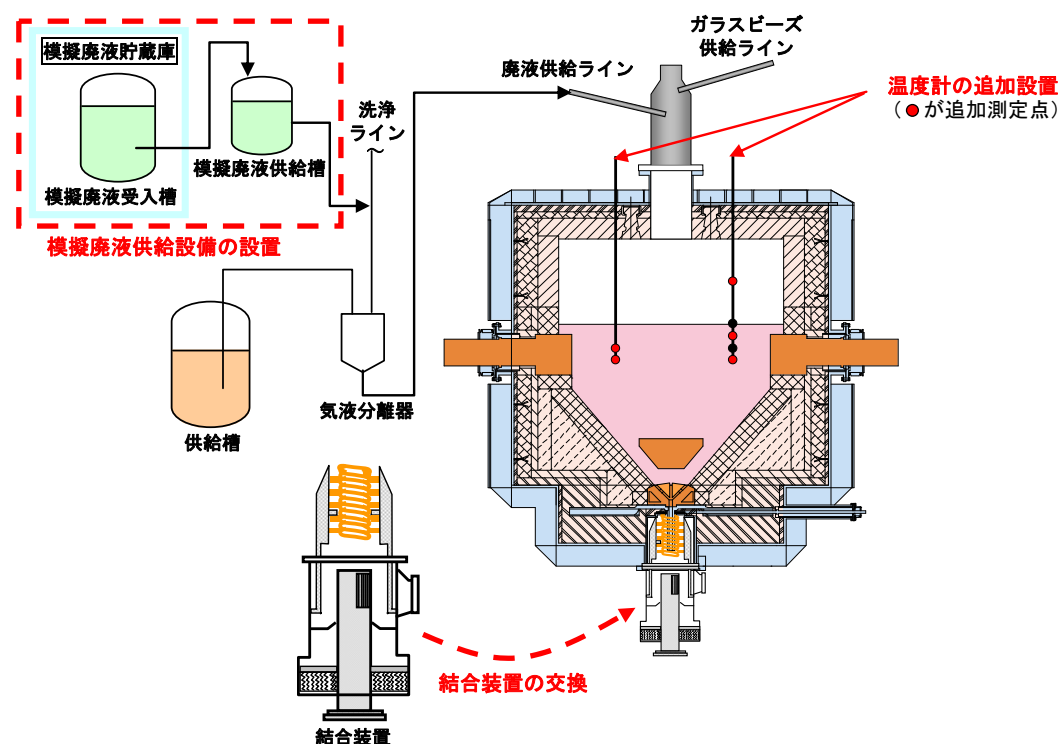
(今後のガラス固化設備に係るアクティブ試験について)

1. 今後行うガラス固化設備に係るアクティブ試験は、事前確認試験と安定運転確認・性能確認のステップで行う。

2. ガラス固化設備には、これまでのアクティブ試験で運転を行ってきたA系列とアクティブ試験では運転を行っていないB系列があり、今後行うガラス固化設備に係るアクティブ試験は、B系列から行う。

3. 事前確認試験のための溶融炉の熱上げ後は、炉内に直棒を設置して模擬ビーズによる流下確認を行う。その後の作動確認では、改造した設備(下図赤字参照)などに不具合がないことを一連の運転の中で確認する。

【事前確認試験までの流れ：熱上げ⇒流下確認⇒作動確認⇒事前確認試験】



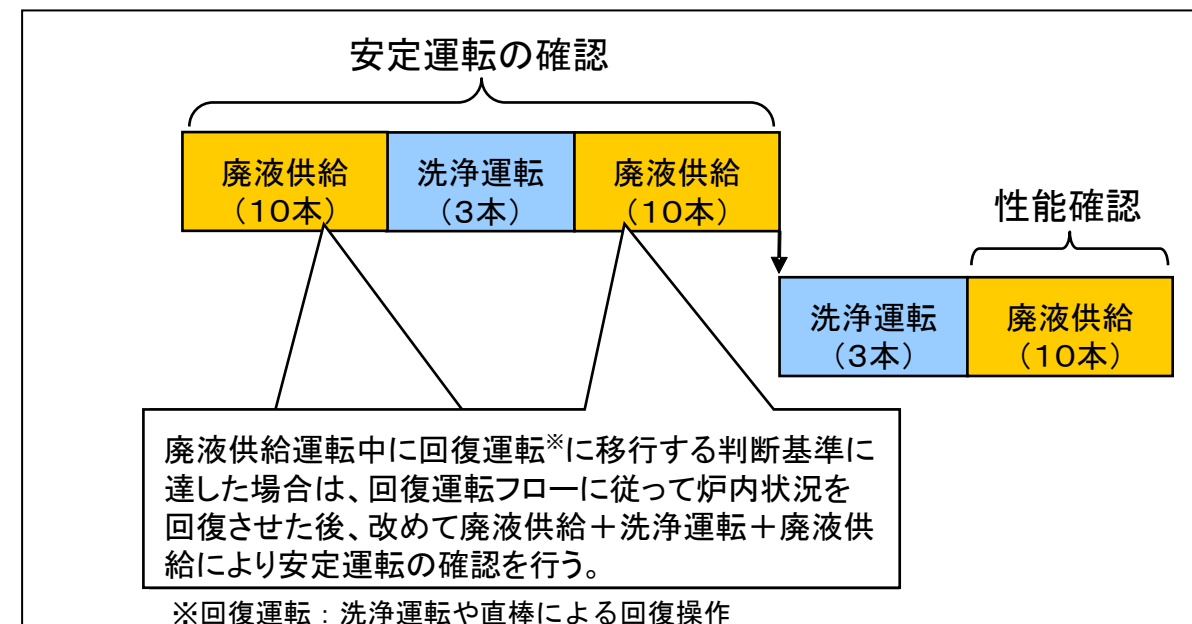
4. 事前確認試験

- 事前確認試験では、KMOC(実規模大のガラス溶融炉モックアップ設備)と実機の比較評価等として、ガラス・気相温度管理や炉底温度管理の確認を行う。
  - 模擬廃液による確認は、最大20バッチ※程度を目安として確認を行う。
    - ※バッチ:ガラス固化体を1本製造する区切り
  - 模擬廃液による確認を行った後に、実廃液による運転を行う。

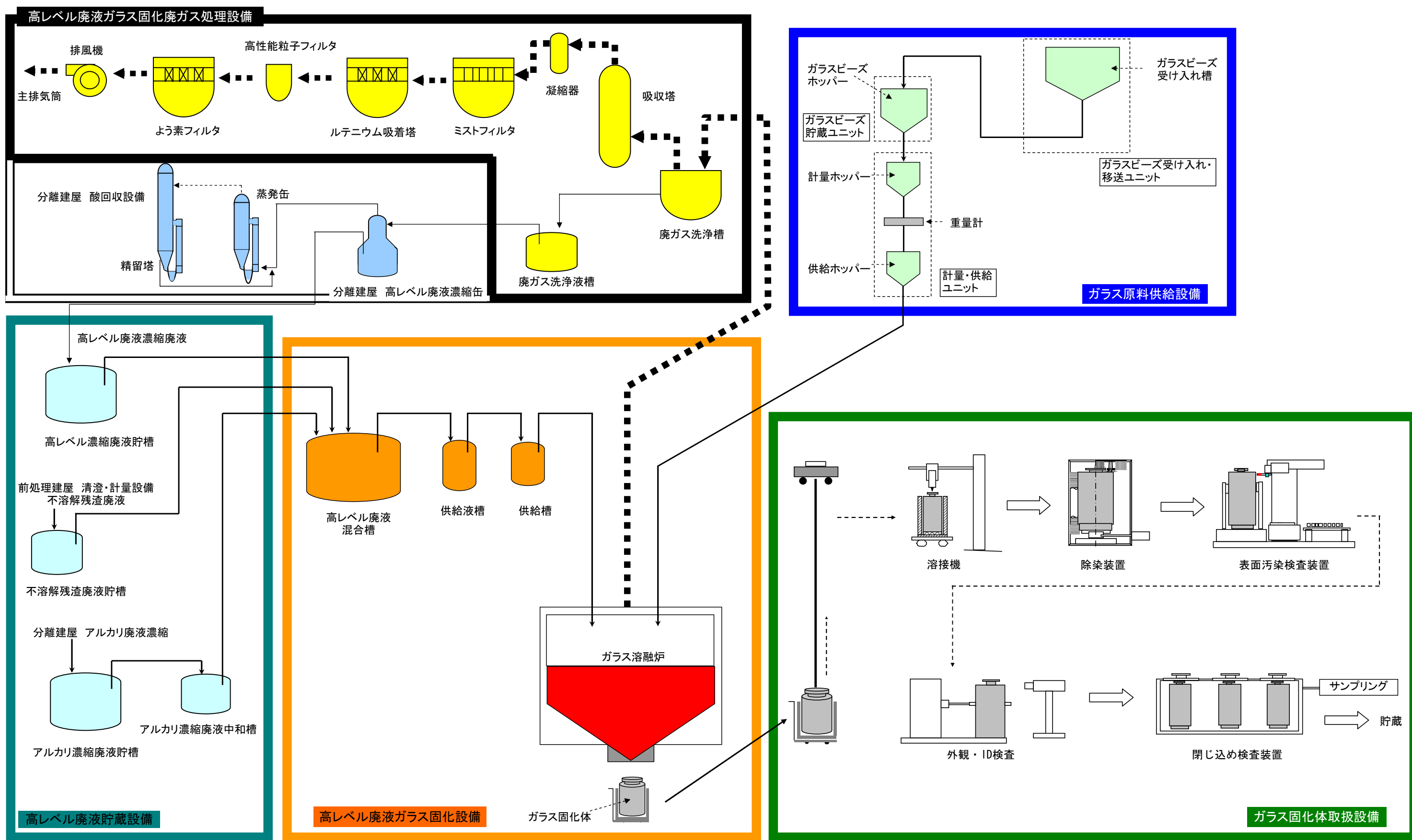
実機とKMOCの相違点		確認項目
<b>溶融炉構造の相違(レンガの厚み)による影響の確認</b>		
模擬廃液による確認	①溶融炉の熱特性(放熱、熱容量)	・ガラス・気相温度管理 ・炉底温度管理
	②流下ノズルの加熱特性	・流下管理
<b>実廃液とKMOCで用いた模擬廃液の相違(崩壊熱の有無)による影響の確認</b>		
実廃液による確認	崩壊熱	・ガラス・気相温度管理 ・炉底温度管理

5. ガラス固化試験(安定運転確認・性能確認)

- ガラス溶融炉の温度が安定した状態で、ある一定の継続した運転ができること(安定運転確認)及びガラス溶融炉に供給する廃液量が約70L/hで運転ができること(性能確認:国による使用前検査と関連あり)を確認する。
- 安定運転では、運転方法の改善として、白金族元素を管理した状態で運転を行うことを目的に、高レベル廃液による運転をある一定バッチ行うごとに、模擬廃液及びガラスビーズ供給による洗浄運転を行う。



### 高レベル廃液ガラス固化建屋等のガラス固化体製造の主な流れ



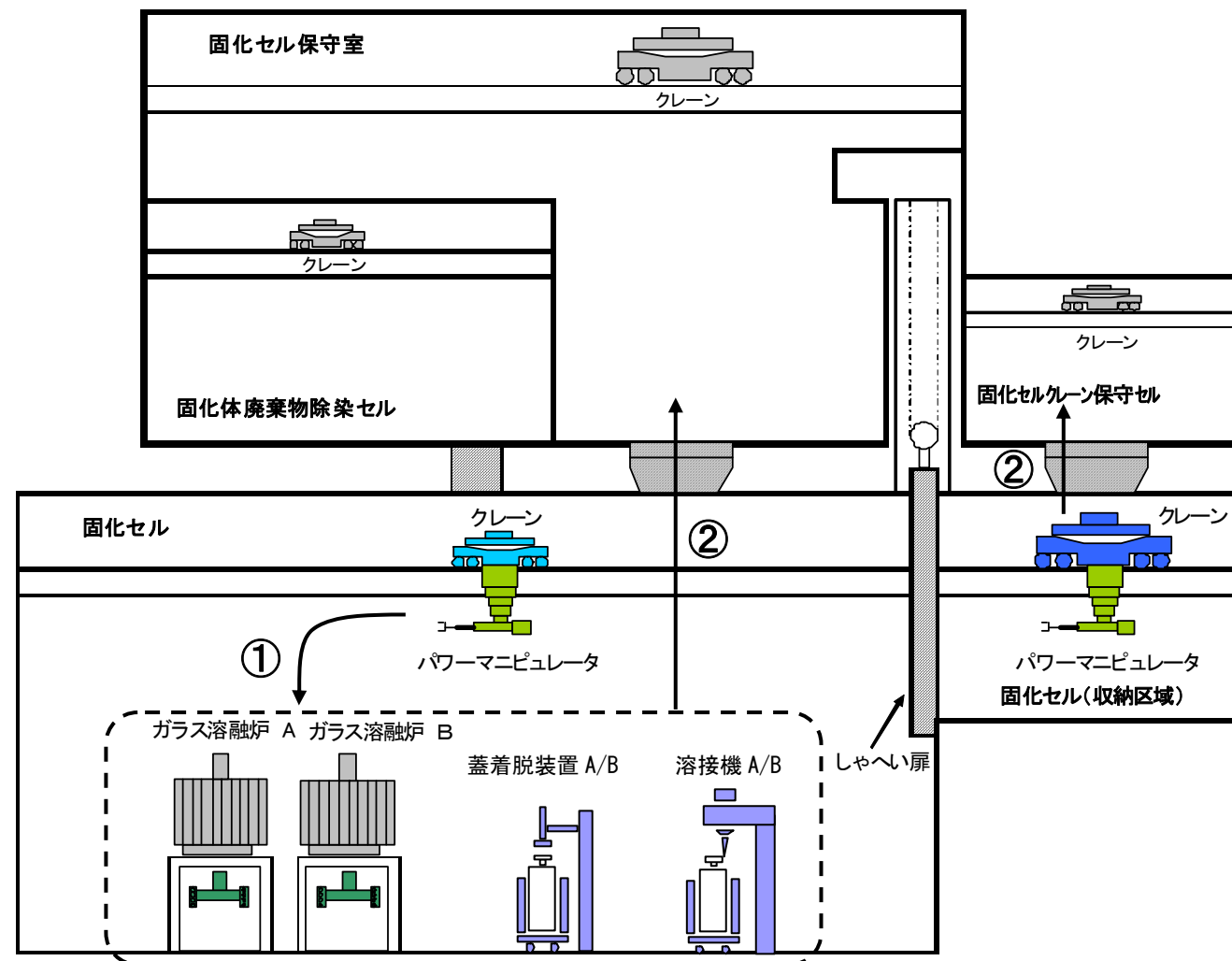
### 固化セル内の遠隔保守作業

- (1) 固化セルは、縦約50m×横約25m×高さ約25mの広さがあり、非常に多くの機器が存在  
 これらの機器が設置されている場所は高線量のため、セル内機器の保守は、主にパワーマニピュレータ等を使用して実施
- (2) 保守には以下の2つの方法
- ① パワーマニピュレータ等による遠隔操作によりセル内機器等の分解、調整、部品交換、組立て等を実施
  - ② パワーマニピュレータ等による遠隔操作による、機器の取外し及び保守室／保守セルへの移動を行い、人による直接的な保守を実施

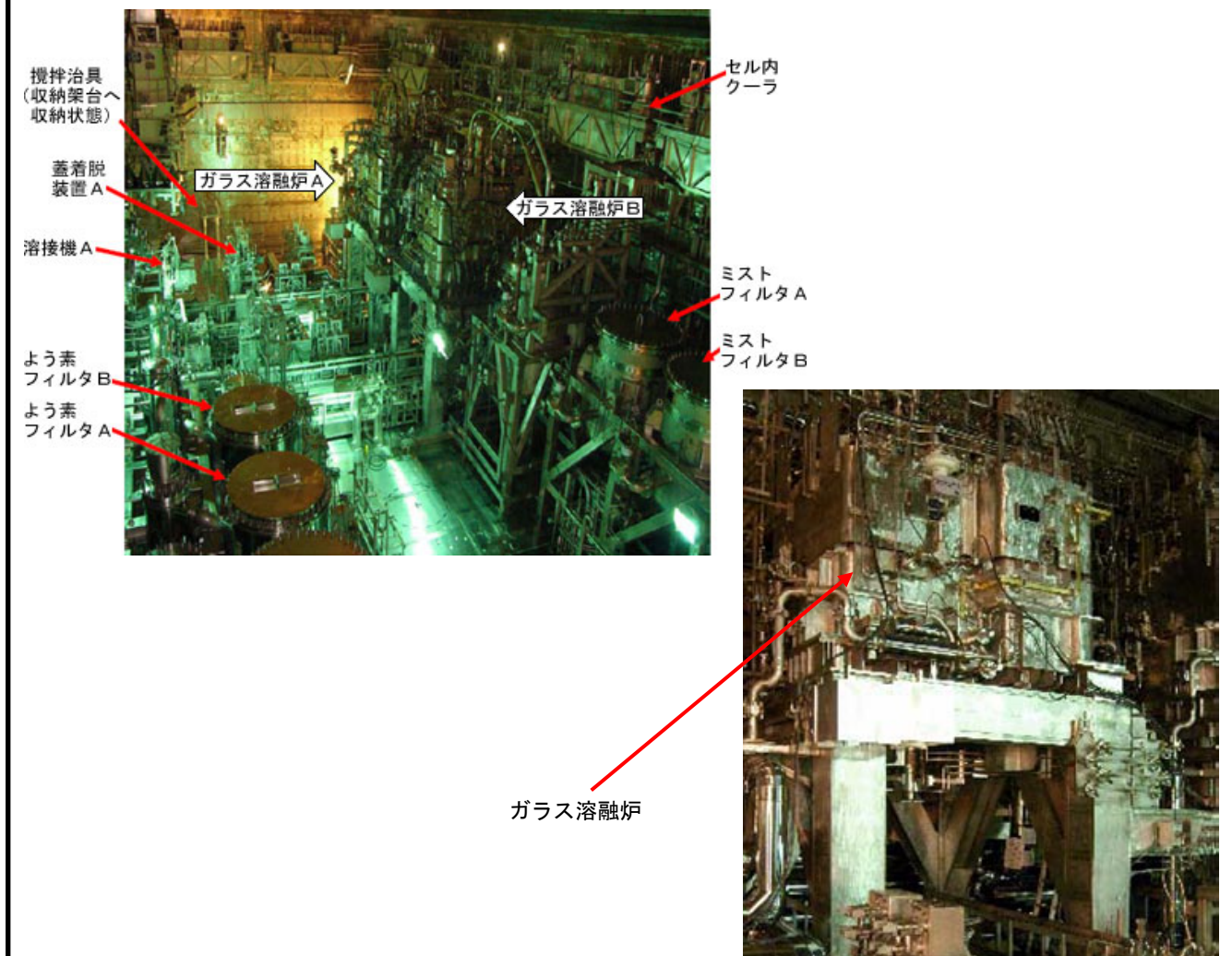
⇒ パワーマニピュレータ等による遠隔操作で作業を行うため、補修には相応の時間を要する。

- ・ ガラス溶融炉を停止せずに部品交換等を行う場合、2週間程度の時間を要する。
- ・ 溶融炉の停止が必要な補修作業の場合、1～2ヶ月程度の時間を要する。また、使用前検査を必要とする場合は1ヶ月程度更に時間を要する。

固化セル内配置／遠隔保守作業の方法



固化セル内全景

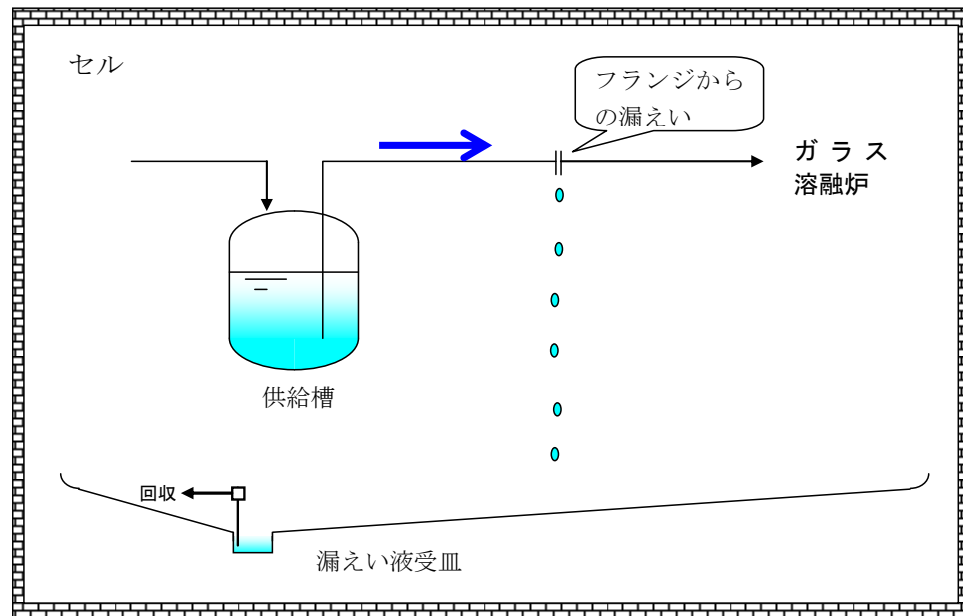


ガラス固化試験において発生が予想されるトラブル等とその対応

①原料・廃液供給設備

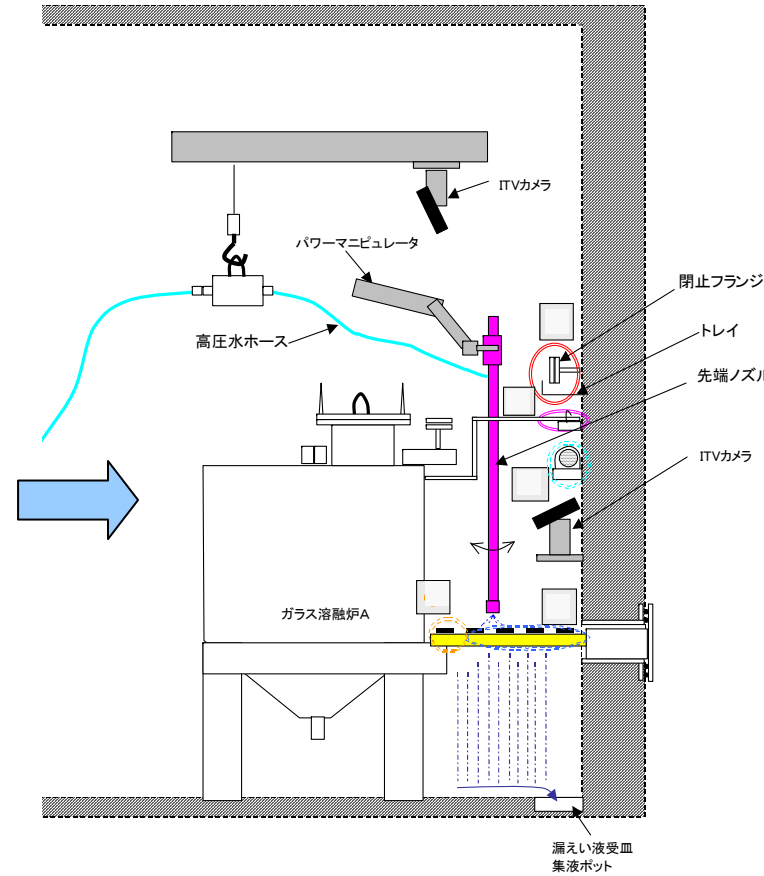
【事例1：高レベル廃液の漏えい】

トラブル事例集：No. 2-22



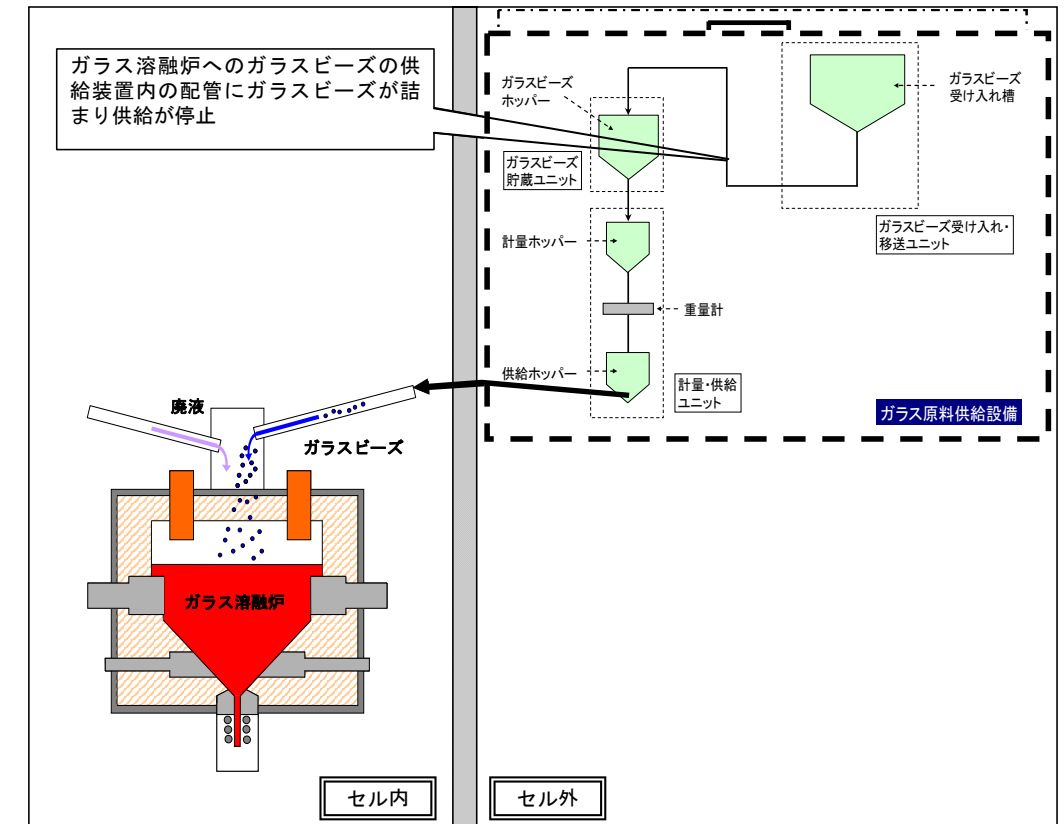
(起こさないためにどうするか?)  
配管のつなぎ目部分を繋ぐボルトの締め付け方法の管理

- (起こったらどう対するか?)
- ①液の移送を停止し、漏えいした高レベル廃液を回収する。
  - ②固化セル内の機器に付着した高レベル廃液を洗浄する。
  - ③固化セル内機器の放射能レベルの低減等洗浄効果を確認し洗浄作業が完了した後、当該フランジを復旧し、定められた手順に従いガラス溶融炉の運転を再開する。



【事例2：ガラスビーズ供給装置配管内の詰まり】

トラブル事例集：No. 1-45



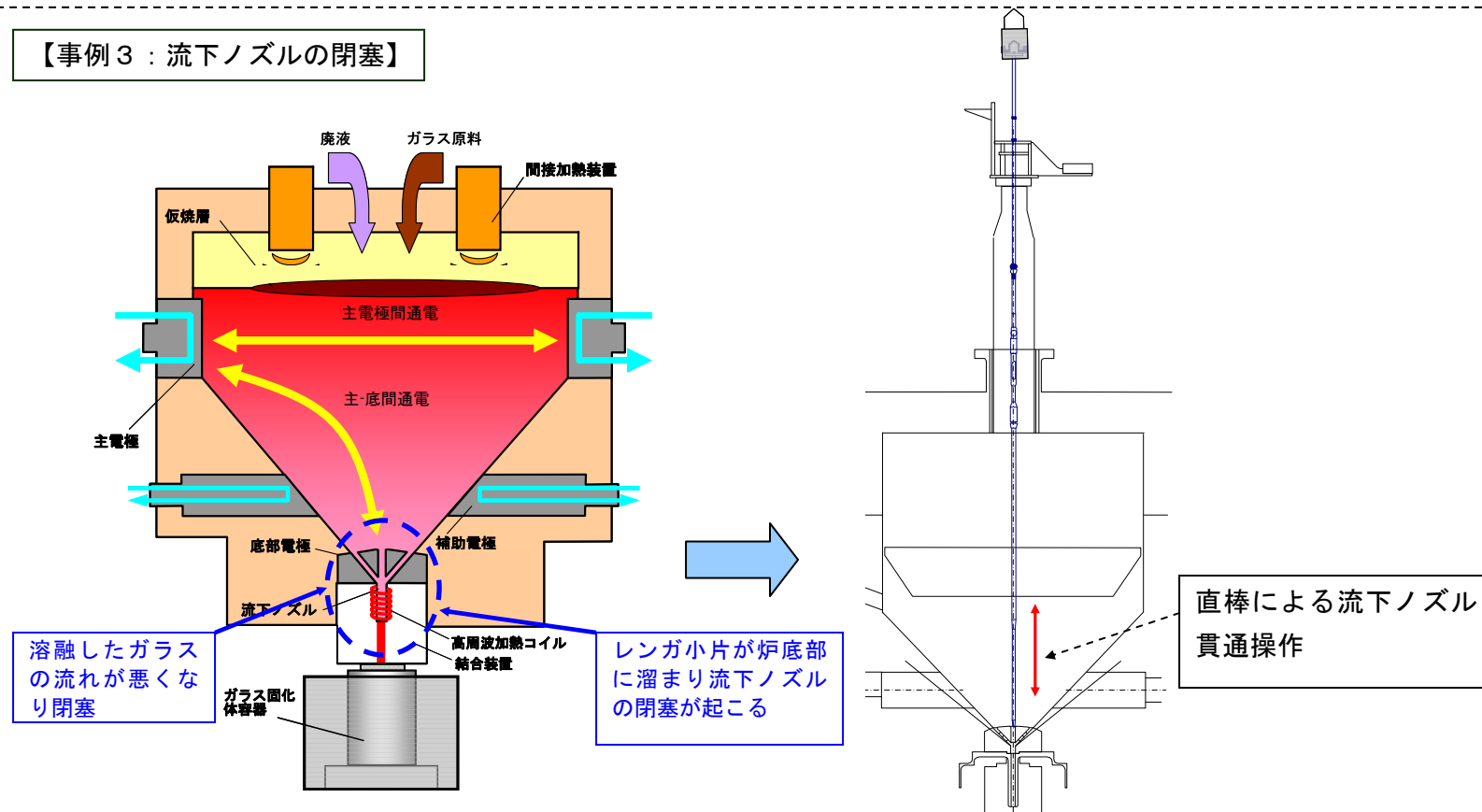
(起こさないためにどうするか?)  
①設備点検、作動確認を行う。

- (起こったらどう対するか?)
- ①詰まり箇所を確認し、定められた手順に従いガラスビーズ供給装置内の配管詰まりを除去する。
  - ②詰まり除去後、異常のないことを確認し、定められた操作手順で運転を再開する。

ガラス固化試験において発生が予想されるトラブル等とその対応

②高レベル廃液ガラス固化設備

【事例3：流下ノズルの閉塞】



(起こさないためにどうするか?)

【ガラスによる閉塞】  
追加した温度計等によるガラス溶融炉内の温度管理を行う。

【異物による閉塞】

- ①立上げ・停止時の温度変化を緩やかに行う。
- ②やむを得ずシャットダウンを実施した場合、スタートアップ後、直棒によるガラス抜き出しを実施する。

⇒万一、起こったときを想定し、直棒および異物除去装置を準備。

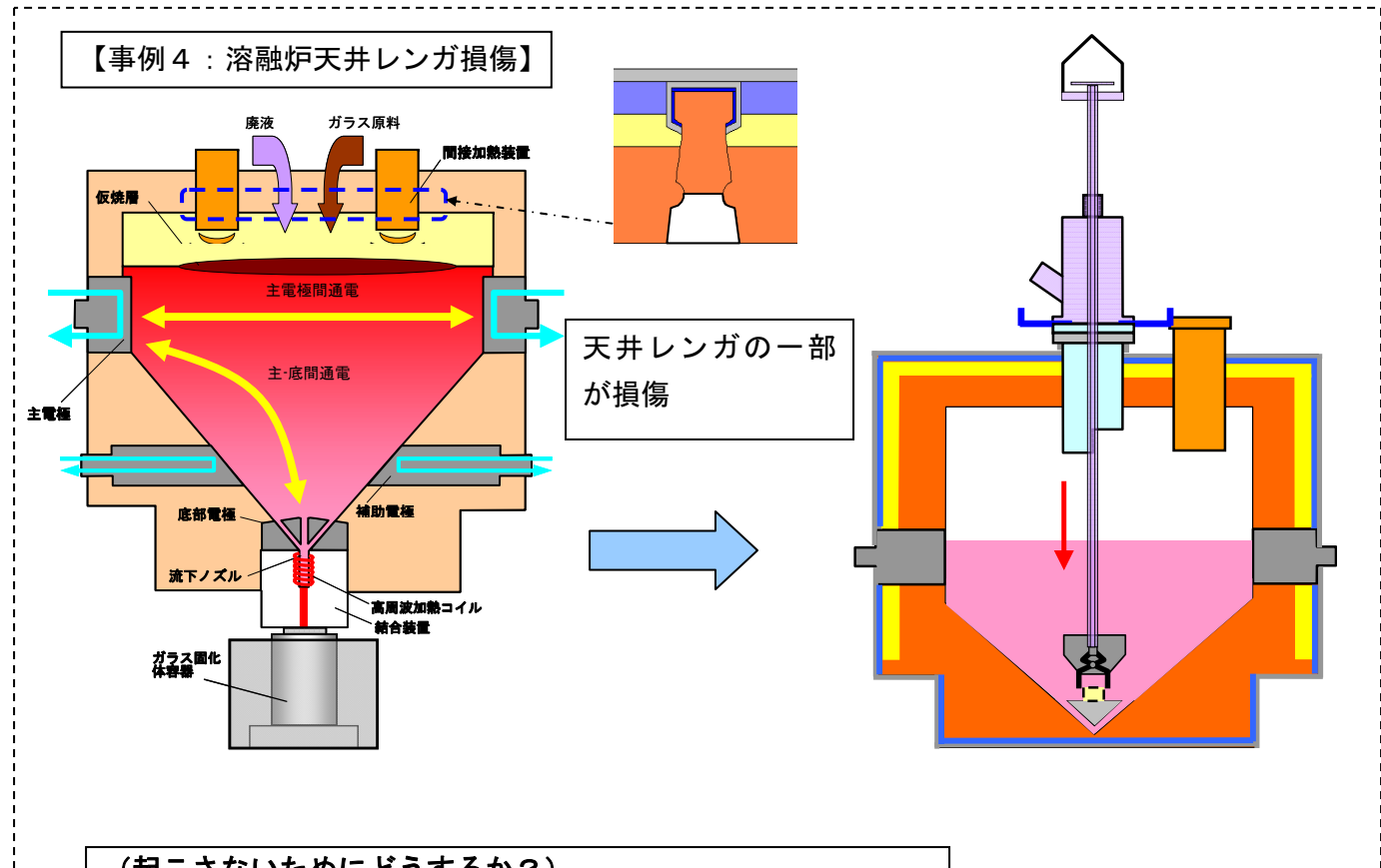
(起こったらどう対するか?)

【ガラスによる閉塞】

- ①流れる速度の変化で溶融したガラスの流れが悪くなっている兆候を確認したら、模擬廃液による洗浄運転を行う。
- ②洗浄運転で流れが回復する傾向が見られない場合には、直棒による流下ノズル貫通操作を行う。

【異物による閉塞】  
直棒による流下ノズル貫通操作を行う。直棒操作でも回復しない場合は、異物除去装置による流下ノズル貫通操作を行う。

【事例4：溶融炉天井レンガ損傷】



(起こさないためにどうするか?)

急激な温度低下を伴う操作を行わない。  
⇒万一、起こったときを想定し、レンガ回収治具を準備

(起こったらどう対するか?)

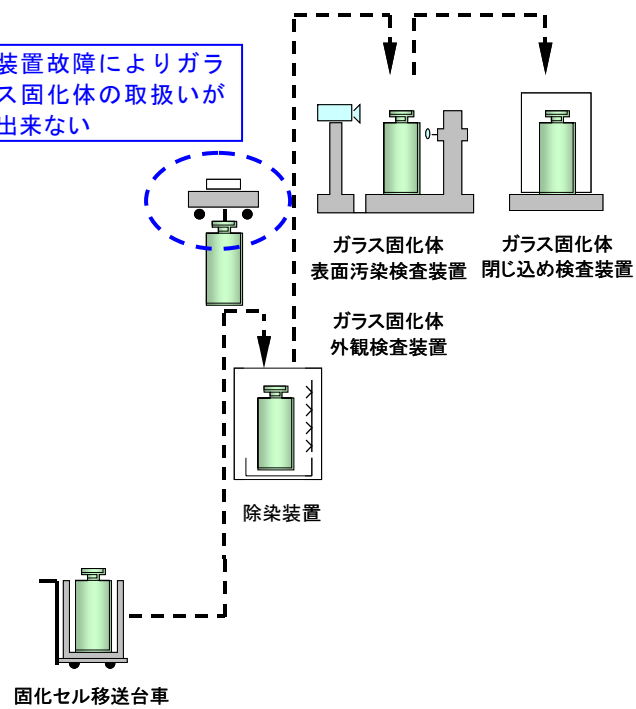
- ①流下ノズル閉塞の対応で直棒による操作を行う際に直棒が流下ノズルに到達しないで手前の方で止まるなどが確認された場合に、レンガ損傷の可能性ありと判断
- ②レンガ回収治具で回収操作を行う。

# ガラス固化試験において発生が予想されるトラブル等とその対応

## ③ガラス固化体取扱設備

### 【事例5：ガラス固化体取扱クレーンの故障】

装置故障によりガラス固化体の取扱いが出来ない



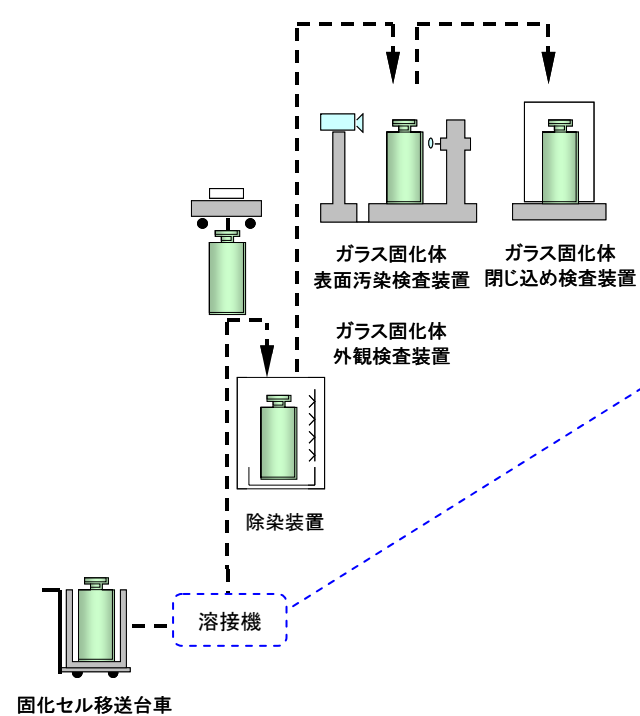
(起こさないためにどうするか?)  
 模擬固化体による定期的な動作確認  
 ⇒万一不具合が発生した場合の対応として予備品を確保



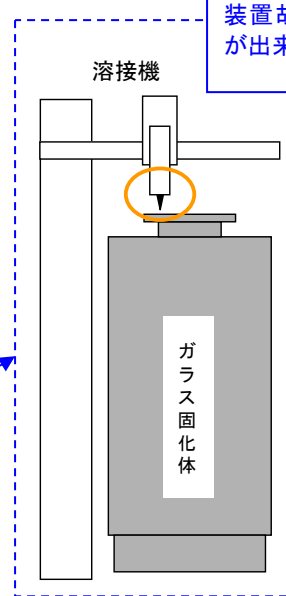
(起こったらどう対するか?)  
 ①固化セルマニピュレータで固化体の取扱いを代替する。  
 ②補修を行う。(遠隔又は直接)

### 【事例6：溶接機の故障】

トラブル事例集：No. 3-57 (類似事象)



装置故障により溶接が出来ない



(起こさないためにどうするか?)  
 溶接用試験体を用いた定期的な作動確認  
 ⇒万一不具合が発生した場合の対応として予備品を確保



(起こったらどう対するか?)  
 ①もう一方の系列の溶接機で溶接作業を代替する。  
 ②補修を行う。