

多核種除去設備 ホット試験開始に向けた対応

平成24年 12月 3日

東京電力株式会社



東京電力

TEPCO

追加対策工事の実施

H24.10.22中長期対策会議運営会議
(第11回会合) 配付資料に加筆

多核種除去設備のホット試験に向けた対応として、**NISAより提示された以下の7項目をA系統について実施済**。B・C系についても順次実施予定。

■ NISA論点整理に対する対応

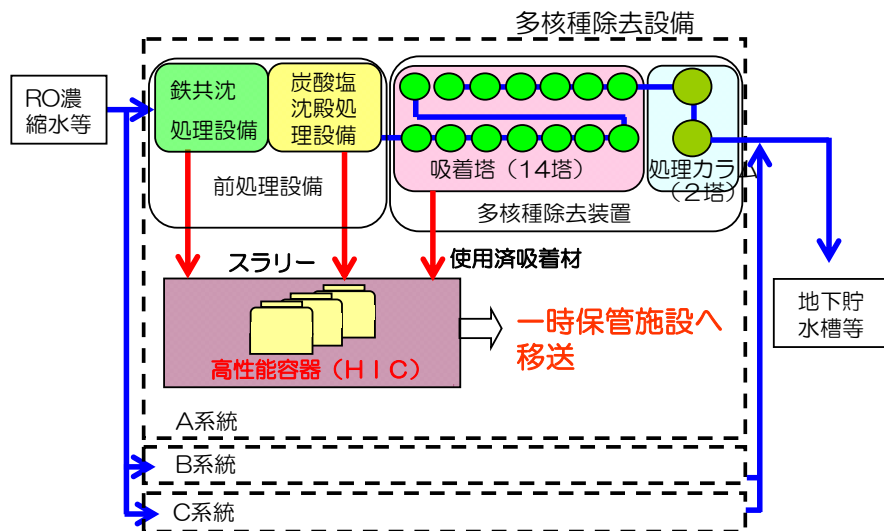
①コールド試験で発見された不適合が水平展開も含め適切に処理されていること	水平展開も含め、適切に処理する。
②所定の性能確認が出来る必要最小限の期間、設備範囲内（A系のみ）の試験とすること	設備性能を確認可能な最低限度の範囲・期間での試験実施とする。
③A系の漏えいにより他系統へ悪影響を及ぼさないよう、拡大防止堰等を設置すること	堰を増設し、漏えい拡大防止処置を施す。
④降雨等により床面に水溜まりが残っている場合は運転しないこと（漏えい検知できないため）	雨除けカバーを敷設し、床面に水溜まりが発生するのを抑える処置を施す。
⑤漏えいを早期検知し、必要な対応ができるよう万全の体制を敷くこと。HICは漏えいするものとして適切に監視すること	漏えい検知器を設置し、早期検知可能な体制とする。
⑥漏えいがあった場合の具体的な対策を検討し、必要な資機材等は事前に準備しておくこと	漏えい発生時の対応について具体的な方策を策定し、必要な資機材を準備する。
⑦放射線業務従事者等に対する被ばく管理を適切に行うこと	放射線防護対策、個人被ばく管理および設備設計上の対応を実施する。

上記対策について、**10月19日施設運営計画補正を原子力規制庁へ報告済**

HIC落下時の健全性確認

ホット試験（汚染水を用いた通水試験）実施に伴い、二次廃棄物を収容した高性能容器HICの移送作業（クレーン取り扱い作業）が発生。

HICの取り扱いに際しては、作業員の十分な訓練、専任監視員の設置等、慎重な取り扱いをするが、**万が一のHIC落下を想定した場合**においても、HICの健全性が維持されることを確認する必要あり。



高性能容器(HIC)

落下試験の実施（1）

■ 試験条件

ホット試験時のHICの移送に想定される以下の条件で試験を実施。

	落下試験1回目	落下試験2回目
試験体	HIC	
試験重量	約3.8t (容器重量：約0.3t、内容物重量：約3.5t)	
吊上げ高さ	6m	3m
落下姿勢	垂直自由落下	
落下面	鋼板	

■ 試験結果

試験の結果、落下試験1回目、2回目ともHIC破損による**内容物の漏えい**が発生。漏えいの原因としては、落下時の衝撃によりHIC胴部に周方向の大きな歪みが発生し、胴部形状不連続部を起点とした割れが発生。

従って、落下時のHIC胴部周方向の歪み抑制対策として、**補強リングの設置が必要**であると判断。

落下試験の実施（1）

■ 落下試験の概況



落下前



落下後：高さ6m



落下後：高さ3m

容器下部に大きな歪が生じ、容器本体に破損が発生

落下試験の実施（2）

■ 試験条件

補強リング付きHICでホット試験時のHICに想定される以下の条件で試験を実施。

	落下試験3回目	落下試験4回目
試験体	補強リング付きHIC	
試験重量	約4.0t (容器重量：約0.3t、補強リング：約0.2t、内容物重量：約3.5t)	
吊上げ高さ	3m	4.5m
落下姿勢	垂直自由落下	
落下面	鋼板	ゴムマット緩衝材 (厚さ20mm×4枚)

■ 試験結果

試験の結果、落下試験3回目、4回目とも内容物の漏えいはなく、HIC本体にも異常な損傷等がないことから、本試験条件においてHICが落下した場合には、**収容機能が維持されることを確認**。

落下試験の実施（2）

- 補強リング付きHICによる落下試験の概況（吊上げ高さ：3m）



落下前



落下後



補強リング取り外し後

容器下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、
内容物の漏えいなし

落下試験の実施（2）

- 補強リング付きHICによる落下試験の概況（吊上げ高さ：4.5m、緩衝材あり）



落下前



落下後



補強リング取り外し後

容器下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、
内容物の漏えいなし

ホット試験時のHIC運用方法の設定

■HIC運用方法の設定

試験結果を踏まえ、ホット試験時のHIC運用方法を以下の通りと設定。

○補強リングの取付

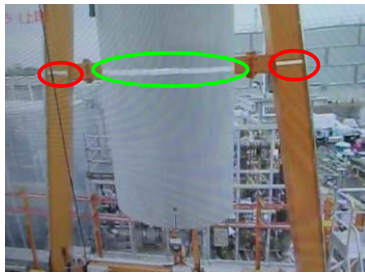
ホット試験中は、HICへ補強リングを常時取り付けた状態で運用。

○吊上げ高さの制限

ホット試験中は、HIC輸送ルート上で落下面からの吊上げ高さ（落下面～HIC底部までの距離）が3m～4.5mとなる取扱範囲においては落下面に緩衝材を設置。

また、リミットスイッチの設定により床面からHIC底部までの距離が4.5mを超える高さにならないよう制限する。

さらに、HIC取り扱い時は専任監視員がカメラにて吊上げ高さ4.5mを超えないよう常時確認する。



HICを収容する釣鐘型輸送用遮へい体にマーキング（○内）を記し、クレーン脚柱に記したマーキング（○内）が4.5m吊上げた時に一致するよう予め設定しておく。

カメラにて釣鐘型輸送用遮へい体のマーキングがクレーン脚柱のマーキングを超えないよう常時確認する。

カメラ監視によるモニター画面映像の様子（多核種除去設備設置エリア）

追加落下試験の実施

■追加落下試験の実施目的

試験結果(吊上げ高さ4.5m)より、運用上の高さ制限4.5mを設定したが、4.5mを超える高さからの落下時の健全性を確認し、4.5mの高さ制限により十分な裕度があることを示すため、追加落下試験を実施。

追加落下試験の実施

■ 試験条件

ホット試験時のHICの移送に想定される落下高さに余裕を持たせ、以下の条件で試験を実施。

試験体	HIC（補強リング付き）
試験重量	約4.0t (容器重量：約0.27t、補強リング：約0.2t、内容物重量：約3.5t)
吊上げ高さ	6m
落下姿勢	垂直自由落下
落下面	ゴムマット緩衝材（厚さ20mm×4枚）

■ 試験結果

試験の結果、内容物の漏えいはなく、HIC本体にも異常な損傷等がないことから、本試験条件においてHICが落下した場合には、**収容機能が維持されることを確認**。

追加落下試験の実施

■ 追加落下試験の概況（吊上げ高さ6m、緩衝材あり）



落下前



落下後



補強リング取り外し後

容器下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、**内容物の漏えいなし**

今後の予定

■ 運用方法を考慮した落下条件を再設定

- ・ 多核種除去設備エリア、一時保管施設で想定される落下状態（コンクリート角部、突起物等）を考慮し代表的な落下条件を設定、更なるHICの補強を検討したうえで、**落下時の健全性を再評価**
- ・ **歪み量を解析的に評価**、内容物が漏洩しないことを示す。必要に応じ、解析結果を踏まえた**落下試験を実施**

参考

例えば、構外輸送に用いられる燃料カスクについては、落下に関する健全性の評価として、以下に示す落下条件にて評価を実施している。

- ・ 垂直落下、水平落下、コーナー落下、傾斜落下した落下条件にて健全性を評価。
- ・ 垂直落下、水平落下時に、重心の真下に軟鋼棒があるものとして、健全性を評価。

(参考) 万一漏えいが発生した場合の対処

HICは、評価・落下試験により十分な健全性を確認するものであるが、万一、漏えいが発生した場合においても、作業員の被ばく量を十分に低く保ったうえで、漏えい物の回収を行うことが可能。

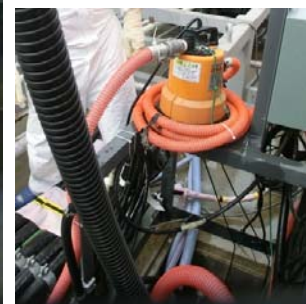
- ✓ 漏えい物回収のための資機材（吸引車、掃除機、ポンプ、ウェス等）を構内に配備済。
- ✓ 上記の資機材を用いて漏えい物を速やかに回収した上で、除染を行う。



吸引車



掃除機（参考）



ポンプ（参考）

吸引車による漏えい物回収作業の様子

「逆浸透膜装置濃縮水移送ホースからの漏えい発生時」