

4号機使用済燃料プール内 新燃料（未照射燃料）の健全性調査

平成24年5月28日

東京電力株式会社



東京電力








1. 調査概要

◆ 目的

- ✓ 4号機使用済燃料プール内に保管中の新燃料（未照射燃料）を2体程度取り出し、腐食調査等を実施。
- ✓ 2013年末の開始を目標としている4号機の使用済燃料取り出し作業を円滑に行うための計画立案に資することを目的とする。

◆ スケジュール

4号機オペレーティングフロアにおける作業は1週間程度を予定。

	7月	8月	9月
燃料取出し作業 (4号原子炉建屋)	 準備作業  燃料取出し(2体)、共用プールへ移送  後片付け		
燃料調査 (共用プール)	 燃料取扱い治工具の製作 治工具現地準備、調整  燃料調査  後片付け 		

2. 調査内容

◆ 調査対象燃料

- ✓ 除熱、遮へい、密封、未臨界性等を考慮した燃料移送システムは設置準備中であり、現時点における照射済燃料の取り出しは困難。一方、崩壊熱、放射能を無視できるため、**新燃料**は現時点での取り出しが可能。
- ✓ しかしながら、現時点で多数の新燃料を取り出した場合、プール内の全燃料取り出し完了までの工程が大幅に遅延。早期取り出し完了のためには、燃料取り出し用カバーの早期設置が得策。
- ✓ 調査は1体で可能であるが、共用プールでの調査時、ガレキの噛み込み等によりチャンネルボックスが引き抜けないリスクを考慮し、予備の調査対象燃料を取り出し。

⇒ 4号機使用済燃料プールに保管中の**新燃料2体程度**を対象として実施。

◆ 調査項目

○腐食調査

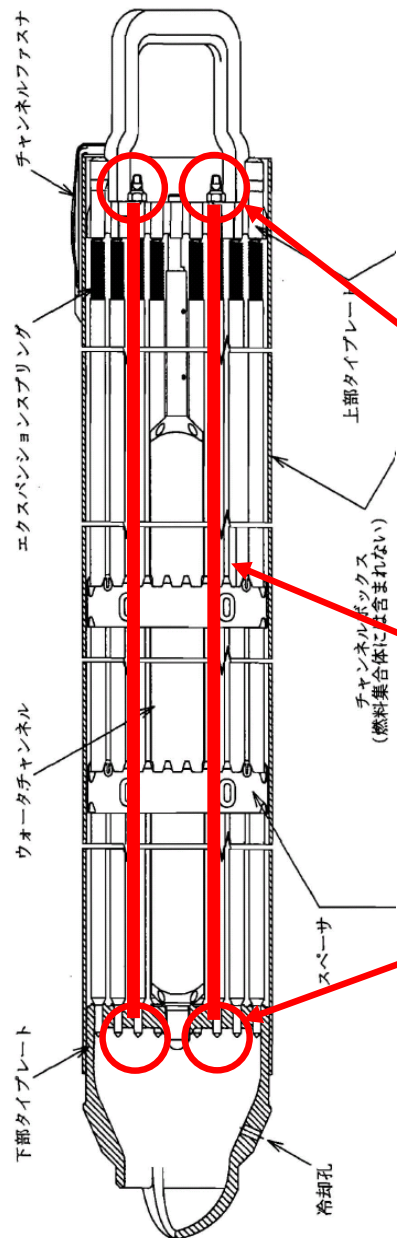
- ✓ 金属表面の目視点検
- ✓ 異常腐食の兆候が見られた場合には詳細観察を検討する

○燃料取り出し作業

- ✓ 燃料／ラックのガレキ噛み込み状況の確認
- ✓ 燃料取り出し要領（取り出し手順、荷重管理値等）策定のための情報収集

3. 腐食調査における着目ポイント

- ✓ これまでの知見等から、燃料構造材の腐食は無いものと推定。
- ✓ 念のため腐食状態を調査、燃料取り出しの実施可能性を確認。



結合燃料棒／ロックナット結合部
(ジルカロイ2／ステンレス鋼の異種金属接触部)

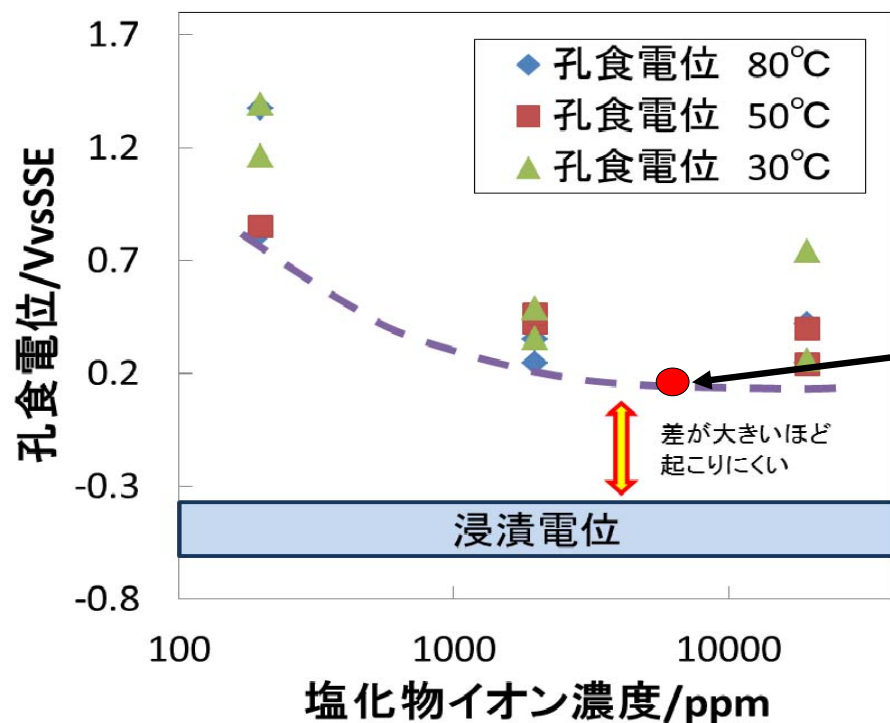
結合燃料棒 (ジルカロイ2)
(片面2本, 計8本)

下部タイプレートへの結合燃料棒ねじ込み部
(ジルカロイ2／ステンレス鋼の異種金属接触部)

- 上部タイプレートと下部タイプレートは、8本の結合燃料棒を介して結合している。
- 結合燃料棒以外の燃料棒は、下部タイプレートに乗っているだけで、上下部タイプレートに固定されていない。

4. 腐食に関する知見

① JAEA実施試験（孔食電位測定）



海水により被覆管材料の孔食電位は下がるが、孔食が発生する程ではないと推定

事故時の水質を模擬した場合の孔食電位
(6000ppm, 80°C)

孔食電位 > 浸漬電位であり、孔食は発生しない

浸漬電位

差が大きいほど
起こりにくい

② 学会誌より（ガルバニック腐食）

ジルカロイ2/ステンレス接触部の
腐食速度は極めて遅い

添付表3-1 海水中におけるジルカロイ2/SUS304のガルバニック腐食

Table 4 Results of corrosion test of galvanically coupled specimens in sea water.

Specimens		Num-ber	Period (months)	Corrosion rate(mm/y)	Corrosion appearance
SUS 304 -Zircaloy 2	SUS 304	1	6	0.00024	Pits , Crevices
	Zircaloy 2	1	6	0.00007	Non Corr.
"	SUS304	1	12	0.00005	Pits , Crevices
	Zircaloy 2	1	12	0.00007	Non Corr.

(出典)：熊田誠、高温学会誌、第21巻 第1号 (1995)。

- ✓ 平成24年3月下旬のプール内調査の結果、調査対象燃料のガレキによる損傷は無いものと判断している。
- ✓ 未照射のため、放射能、崩壊熱は無視でき、気中に引き上げても安全性に問題はない。
- ✓ 当該燃料の周囲に照射燃料は無く、燃料を誤って落下させた場合でも、被曝の影響は無い。

取り出し対象燃料型式：
9×9燃料（B型）

プール内画像

（平成24年3月19日撮影）



◆各種試験結果等からの推定

- ✓ 被覆管（ジルカロイ2）は元々腐食に強い材料であり、腐食が発生している可能性は低い。
- ✓ 被覆管/ロックナット接触部（異種金属接触部）には腐食が発生している可能性はあるが、事故時を通して水温は100℃未満であり、大きく腐食している可能性は低い。
- ✓ その他の腐食要因に関しては知見無し。

◆新燃料で調査を実施する妥当性

- ✓ 未照射材の酸化皮膜は薄く、照射材に比して異種金属間腐食（ガルバニック腐食）が発生する可能性が高い。（未照射材が問題なければ、間接的に照射材は問題ないと言える）

