

福島第二原子力発電所
1号，2号，3号及び4号炉
使用済燃料貯蔵設備・使用済燃料について

令和2年11月
東京電力ホールディングス株式会社

目 次

1. はじめに.....	- 1 -
2. 各号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）・使用済燃料の概要	- 1 -
2.1. 使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）の保管容量.....	- 1 -
2.2. 各号炉に貯蔵されている使用済燃料の型式・冷却年数.....	- 1 -
2.3. 燃料設計仕様.....	- 1 -
別紙 1 新燃料の譲渡しに伴う発電所作業時の安全措置について....	- 5 -

1. はじめに

本資料は、福島第二原子力発電所1号、2号、3号及び4号炉の廃止措置計画認可申請書「八 核燃料物質の管理及び譲渡し」に記載した、各号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）・使用済燃料の概要について説明する。

2. 各号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）・使用済燃料の概要

2.1. 使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）の保管容量

各号炉に貯蔵されている使用済燃料・新燃料の数量、使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）の保管容量を表1に示す。

2.2. 各号炉に貯蔵されている使用済燃料の型式・冷却年数

各号炉に貯蔵されている使用済燃料の数量を型式・冷却年数ごとに整理して、表2に示す。

2.3. 燃料設計仕様

福島第二原子力発電所1号、2号、3号及び4号炉の原子炉設置許可申請書本文の「五、原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備 ハ. 原子炉本体の構造及び設備 (ロ) 燃料体」に記載されている燃料設計仕様のうち、平均ウラン濃縮度・最高燃焼度を表3に示す。

以上

表1 使用済燃料貯蔵設備の保管容量

	1号炉		2号炉		3号炉		4号炉		貯蔵体数	保管容量
	使用済燃料	新燃料	使用済燃料	新燃料	使用済燃料	新燃料	使用済燃料	新燃料		
1号炉原子炉建家内 使用済燃料貯蔵設備	2,334	200	—	—	—	—	—	—	2,534	2,662
2号炉原子炉建屋内 使用済燃料貯蔵設備	—	—	2,371	80	—	—	31	—	2,482	2,769
3号炉原子炉建屋内 使用済燃料貯蔵設備	—	—	—	—	2,360	184	—	—	2,544	2,740
4号炉原子炉建屋内 使用済燃料貯蔵設備	—	—	—	—	—	—	2,436	80	2,516	2,769

表2 各号炉に貯蔵されている使用済燃料の型式・冷却年数

型式	冷却年数 10 年未満				冷却年数 10 年以上 20 年未満				冷却年数 20 年以上				合計
	1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	1号炉	2号炉	3号炉	4号炉	
8×8	—	—	—	—	—	—	—	—	34	38	—	—	72
新型 8×8	—	—	—	—	—	—	—	—	199	345 ※2	609	610 ※3	1,763
新型 8×8 ジルコニウム ムライナ	—	—	—	—	—	—	—	—	559	558	249	366	1,732
高燃焼度 8×8※1	—	—	—	—	245	248	434	396	1	4	—	—	1,328
9×9※1	948	764	764	936	348	445	304	128	—	—	—	—	4,637
合計	948	764	764	936	593	693	738	524	793	945	858	976	9,532

※1 少数体装荷の先行使用燃料を含む

(令和2年3月末時点)

※2 4号炉の使用済燃料の貯蔵分(31体)を含む

※3 2号炉原子炉建屋内の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵分(31体)を除く

表3 燃料設計仕様

	8×8 燃料	新型 8×8 燃料	新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料	高燃焼度 8×8 燃料	9×9 燃料
平均ウラン濃縮度	約 2.7wt%	約 3.0wt%	約 3.0wt%	約 3.4wt%	約 3.7wt%
最高燃焼度	40,000MWd/t	40,000MWd/t	40,000MWd/t	50,000MWd/t	55,000MWd/t

別紙 1 新燃料の譲渡しに伴う発電所作業時の安全措置について

1. はじめに

福島第二原子力発電所では、1号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）に200体の新燃料、2号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）に80体の新燃料、3号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）に184体の新燃料、4号炉の使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料プール）に80体の新燃料を貯蔵しており、これらの新燃料は、原子炉本体等解体撤去期間の開始までに加工施設等へ全量搬出し、加工事業者等に譲り渡すこととしている。本資料は、使用済燃料プールに貯蔵している新燃料の譲渡しに伴う発電所作業時の安全措置について説明する。

2. 使用済燃料プールに貯蔵している新燃料の取扱い作業

使用済燃料プールに貯蔵している新燃料は、その貯蔵期間が長期に及び、燃料の表面にクラッドが付着している可能性があるため、加工事業者等への譲渡しに当たっては、加工施設等の受入基準を満足するように、必要に応じて汚染の除去を行う。汚染の除去を行う場合、燃料表面に付着している放射性物質の飛散等の汚染の拡大防止措置を実施した上で、図1に示すとおり、気中において燃料集合体1体ごとに燃料棒を引き抜き、燃料棒表面を除染、汚染検査を実施した後に、汚染のない燃料部材を用いて再度燃料集合体の形状に戻し、外観検査、寸法検査（燃料棒ピッチの間隙測定）を実施した上で、必要に応じて新燃料貯蔵庫（施設）に一時的に貯蔵した後、加工施設等に搬出するために輸送容器に収納する。

新燃料を輸送容器に収納した後、外観検査、線量当量率検査等の発送前検査を実施する。合わせて、車両運搬確認申請、取決めの締結確認申請等の法令に基づく手続きを行い、加工施設等に搬出する。

3. 使用済燃料プールに貯蔵している新燃料の除染作業に係わる安全措置

上述の燃料棒の引抜き，除染及び燃料集合体形状への再組立作業を実施する場合は，燃料棒を安全に取り扱うために専用の作業台を使用するとともに，取り扱う燃料集合体は 1 体ごととし，かつその 1 体分の燃料棒のみに限定することで臨界を防止する。

3.1. 燃料棒の変形及び損傷の防止

- (1) 燃料棒の引抜き，除染及び燃料集合体形状への再組立作業では，燃料集合体及び燃料棒は横置き作業台上で取り扱う。また，作業台は，アンカーボルトで床に固定する。
- (2) 燃料集合体は，下部タイプレート及びスペーサ部分で作業台に固定する。
- (3) 引き抜いた燃料棒は，横置き作業台で支持することで，落下しないようにする。
- (4) 作業台上の燃料棒移動経路には，燃料棒を変形させるおそれのある干渉物を設置しない。
- (5) 燃料棒の引抜き，除染及び燃料集合体形状への再組立作業は，加工事業者の燃料集合体組立解体工程の作業者として認定された者が実施する。

3.2. 臨界の防止

(1) 評価条件

- ①解析コード：SCALE (KENO-V. a)
- ②評価対象燃料：9×9燃料 (A型)，9×9燃料 (B型)
- ③図 2 に示す稠密となる三角格子配列で燃料棒 91 本のピッチ (中心間距離) を変化させる。ここで，燃料棒本数は 9×9 (A型) 1 体分の燃料棒 74 本及び 9×9 (B型) 1 体分の燃料棒 72 本に比べて保守的な設

定となっている。

④燃料棒の軸方向は無限長さとし、周辺には十分な厚さの水反射体を置く。

⑤すべての燃料棒に一律濃縮度 5% のペレットを封入することを仮定する。

⑥ペレット密度は、理論密度 100% とする。

⑦中性子を吸収するガドリニアを考慮しない。

(2) 評価結果

9 × 9 燃料 (A 型) の燃料棒ピッチを変化させた場合の未臨界性評価結果を図 3 に、9 × 9 燃料 (B 型) 燃料棒ピッチを変化させた場合の未臨界性評価結果を図 4 に示す。ここで、実効増倍率はモンテカルロ計算に伴う統計誤差を考慮し標準偏差の 3 倍の値を加えている。実効増倍率の最大値は 9 × 9 燃料 (A 型) の場合 0.931、9 × 9 燃料 (B 型) の場合 0.930 であり、万一水没したとしても臨界に達するおそれはない。

以上

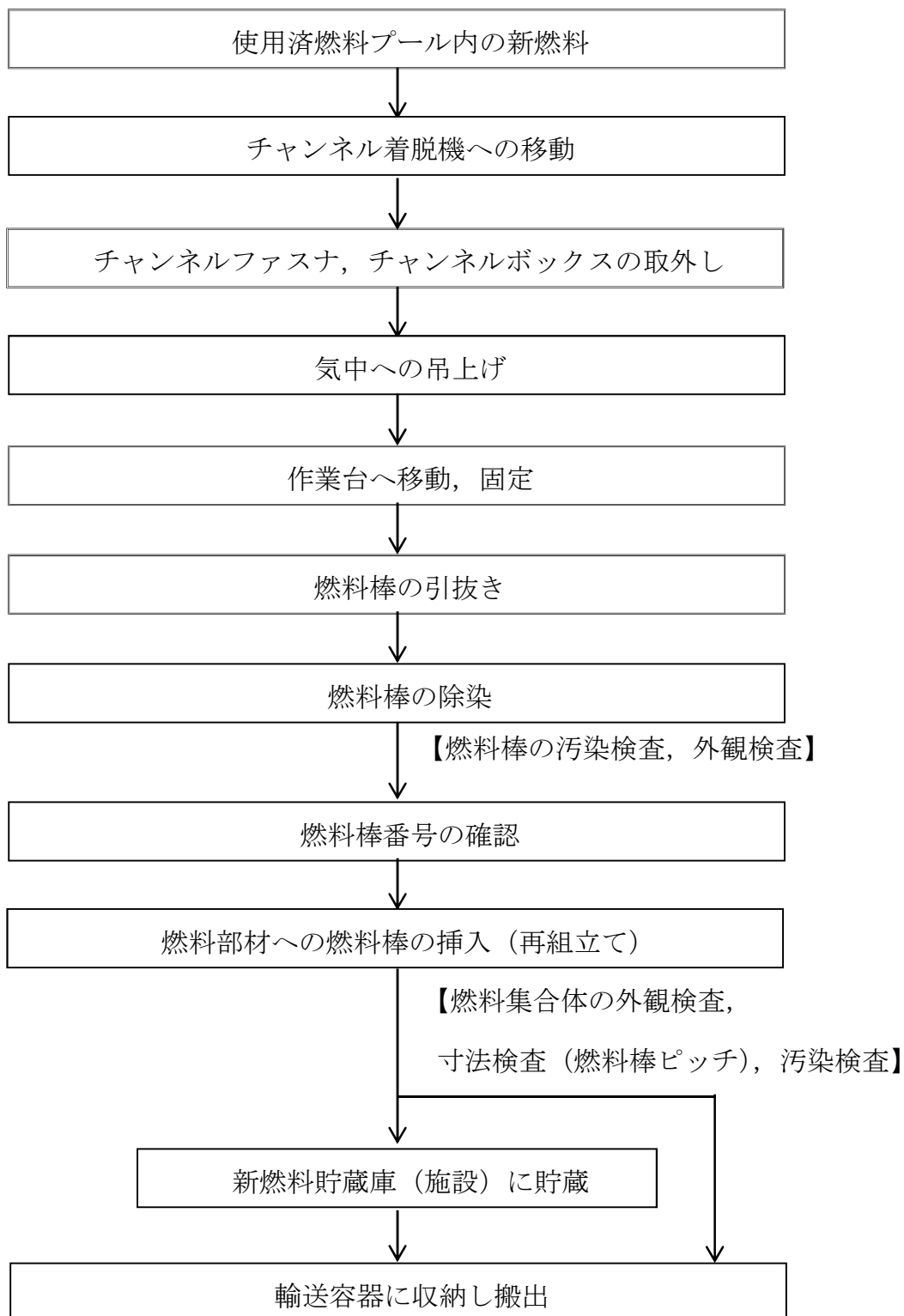


図 1 使用済燃料プール内新燃料の取扱い作業

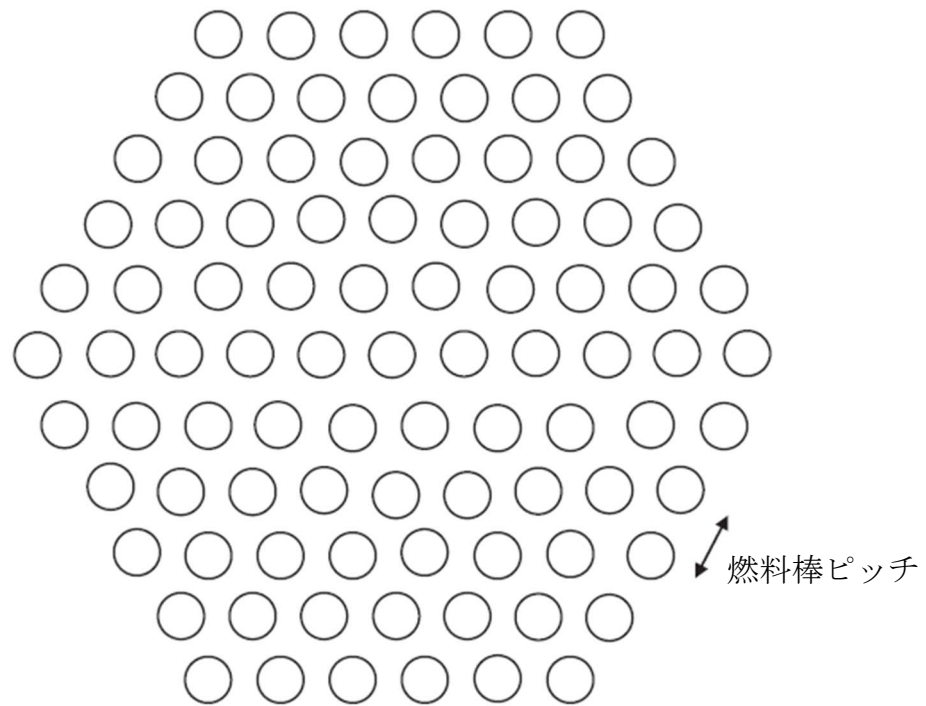


図2 三角格子配列

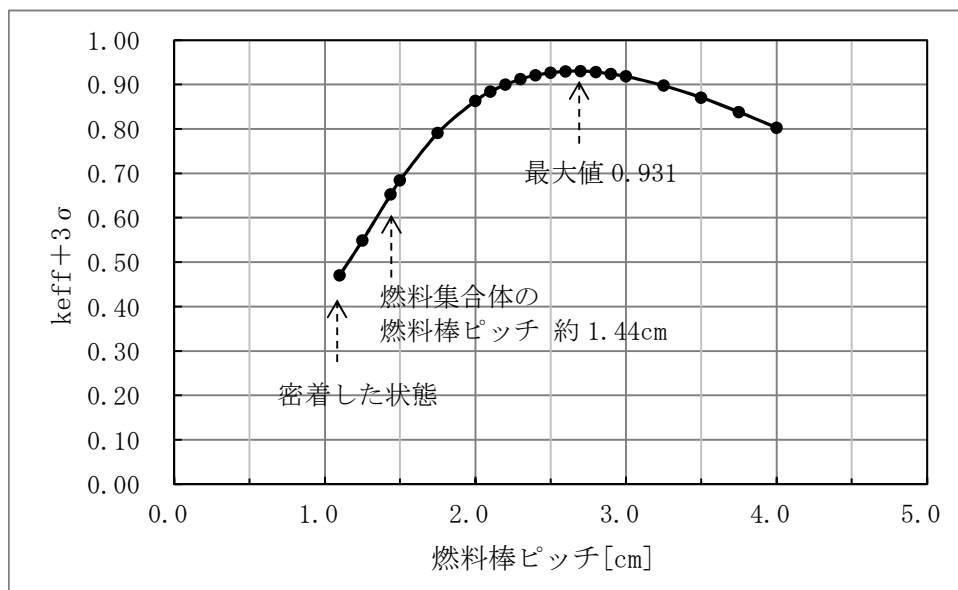


図 3 燃料棒ピッチ変化時の未臨界性評価結果（9×9燃料（A型））

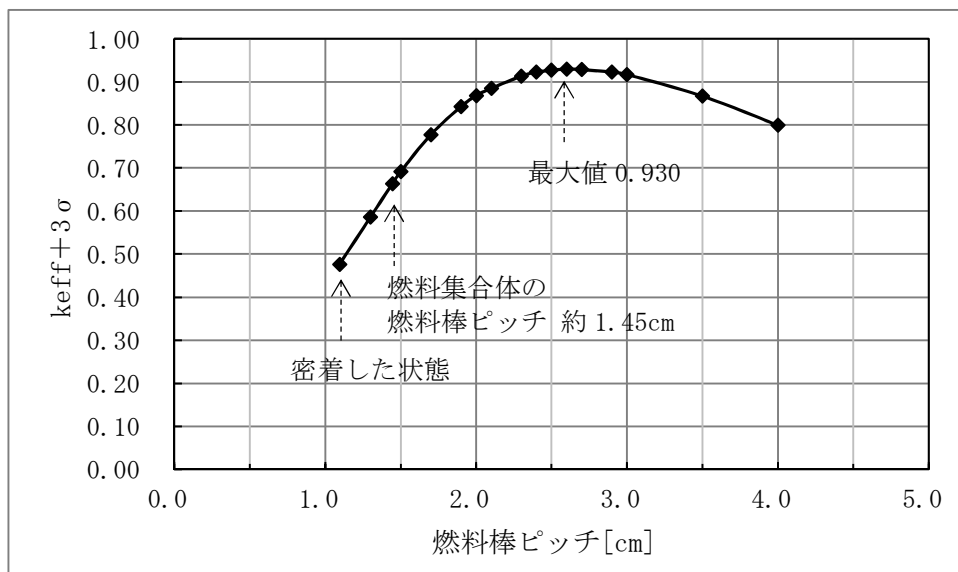


図 4 燃料棒ピッチ変化時の未臨界性評価結果（9×9燃料（B型））