

福島第一原子力発電所4号機 破損燃料の輸送、貯蔵

2014年10月31日

東京電力株式会社

福島第一廃炉推進カンパニー

福島第一原子力発電所

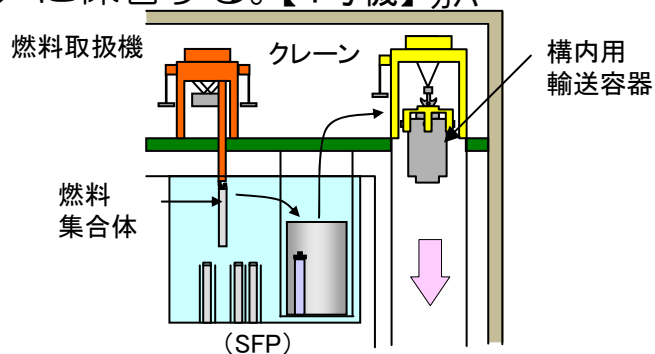


東京電力

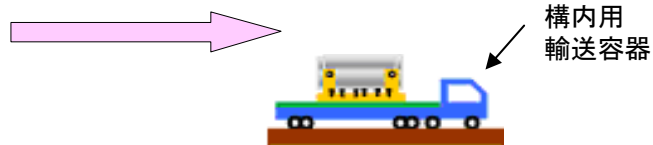
1. 作業概要

4号機使用済燃料貯蔵プール（以下「SFP」という）に存在する漏えい燃料（2体）、変形燃料（1体）及び8体の使用済燃料を、構内輸送容器（NFT-12B容器）にて共用プールへ移送する。

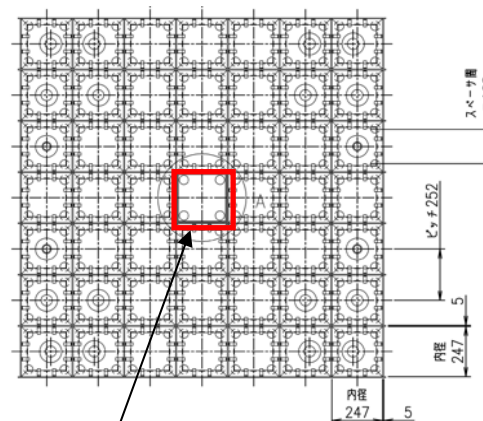
漏えい燃料及び8体の使用済燃料は燃料取扱機により取り扱い、変形燃料はクレーンにて取り扱う。なお、変形燃料については、共用プールに設置した新設の使用済燃料貯蔵ラック（49体）に保管する。【4号機】カバー



漏えい燃料の取扱い及び使用済燃料：燃料取扱機を使用
変形燃料の取扱い：クレーンを使用

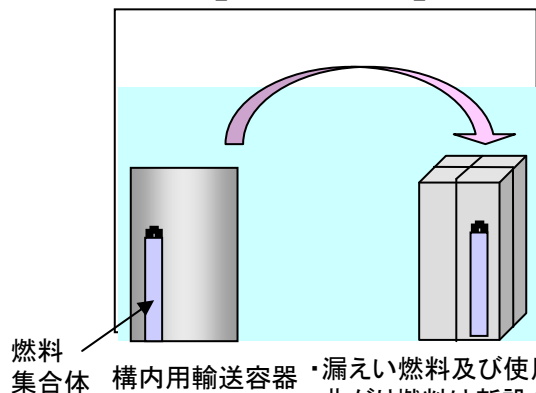


新設の使用済燃料貯蔵ラック



変形燃料用スペース
7×7曲がり燃料用

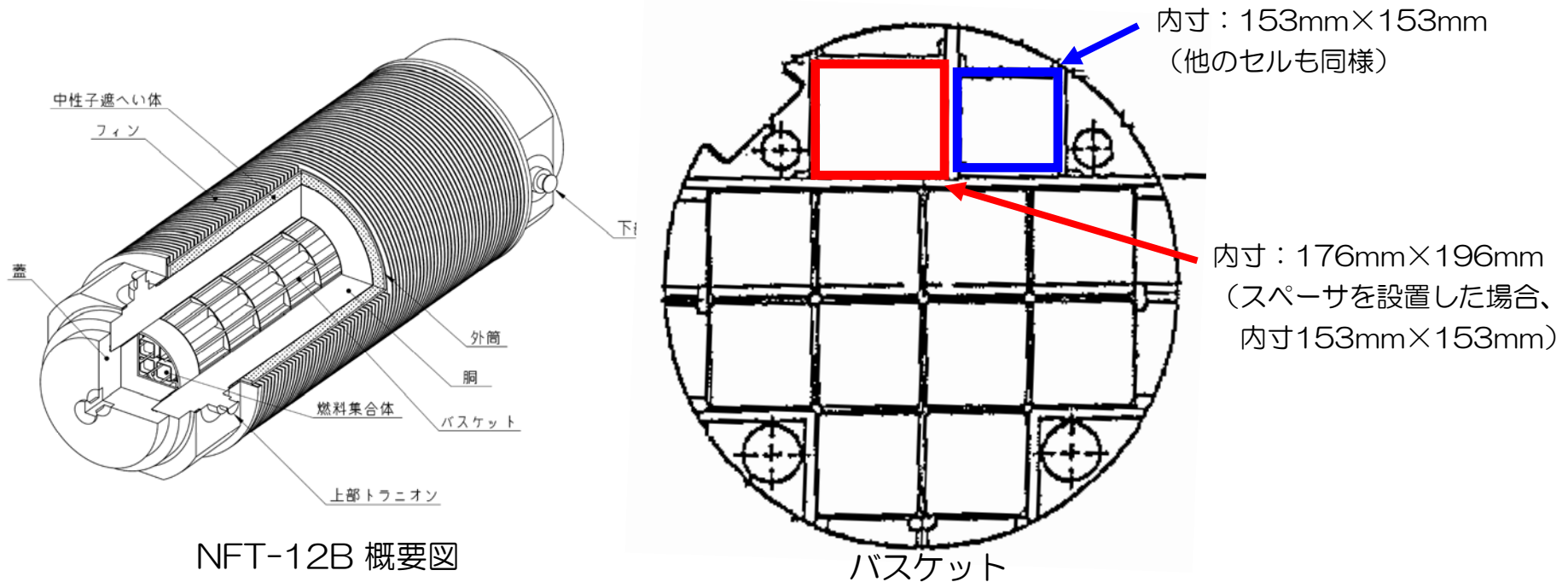
【共用プール】



燃料集合体 構内用輸送容器
・漏えい燃料及び使用済燃料は使用済燃料貯蔵ラックに収納。
・曲がり燃料は新設の使用済燃料貯蔵ラックに収納

2. 構内用輸送容器（NFT-12B）の概要

- 1Fでは1，2号機から共用プールへの輸送において使用していた実績がある。
- 2012年3月に保管中の簡易点検、2014年6月に使用前の保守点検を実施済。
- 12体燃料を収納する格子が存在し、そのうち1箇所は内寸の大きい格子。
内寸の大きい格子の従来の運用は以下の2通り。
 - 内寸の大きい格子で破損燃料を収納缶に収納し輸送可能。
 - 収納缶を用いず通常の燃料を輸送する場合、内寸を狭めるスペーサを設置。



3. 変形・漏えい燃料について

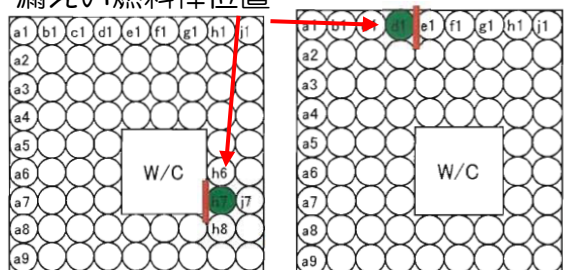
■変形燃料（1体）について

- ✓過去の取り扱い時（1982年）に誤ってハンドル／チャンネルボックスを変形させてしまった燃料。制御棒および燃料兼用ラックに保管。
- ✓2013年12月に天井クレーンに取付けた吊具を用いて吊上げ、曲がり量を測定。
- ✓曲がり量の測定の結果、最大外径156mm（誤差5mm考慮）。通常バスケットに収納不可であるため、NFT-12Bの内寸の大きい格子に収納。
- ✓シッピング検査にて燃料棒は健全であることを確認。

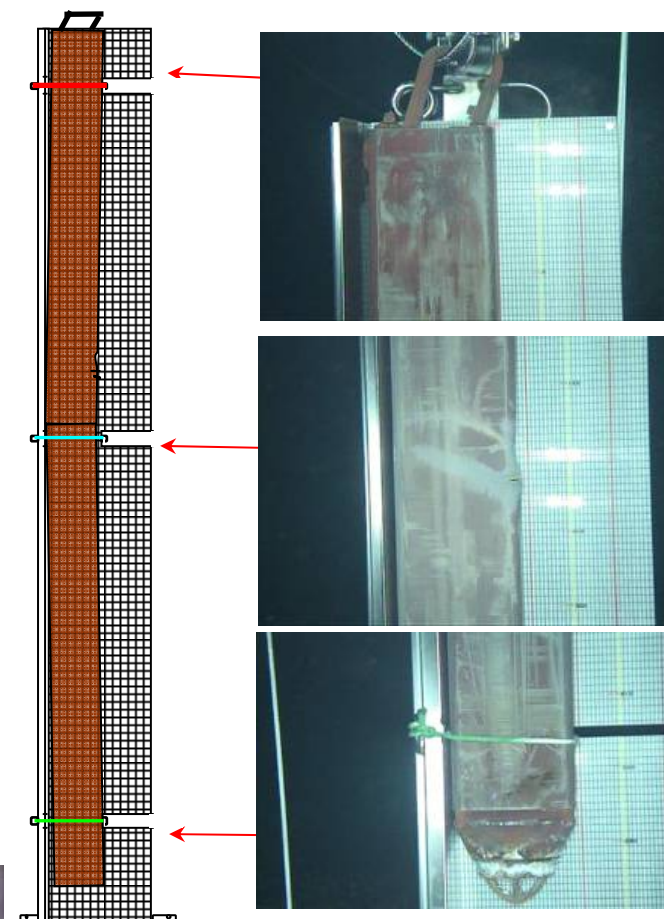
■漏えい燃料（2体）について

- ✓運転中（2006/2008年）は漏えい検知後漏えい燃料周辺に制御棒を挿入して出力抑制運転を実施。
- ✓2体とも、超音波装置により漏えい燃料棒を特定。
- ✓ファイバースコープにより外観点検を実施。
- ✓漏えい燃料棒は、タイロッドでないことを確認し、燃料取扱に問題ないことを確認した。

漏えい燃料棒位置



燃料集合体断面図

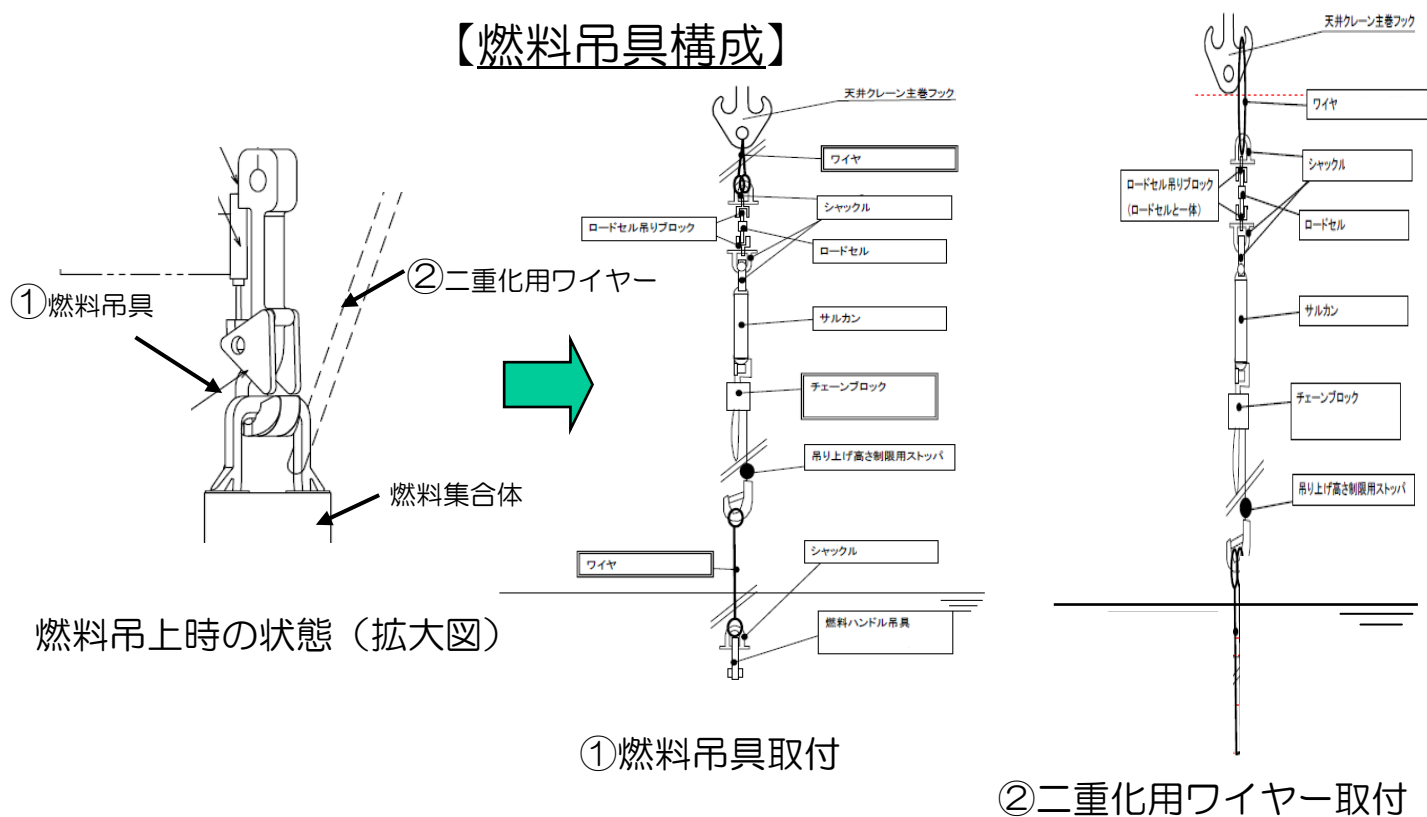


変形燃料曲がり量測定状況

4. 変形燃料移動方法

- ①：天井クレーンフックに取り付けた燃料吊具及び二重化用ワイヤーを燃料ハンドル部に取り付ける
- ②：燃料吊具により燃料をラックから吊上げ、輸送容器へ収納（又は取出し）する（二重化用ワイヤーに荷重は掛からない）

【燃料吊具構成】

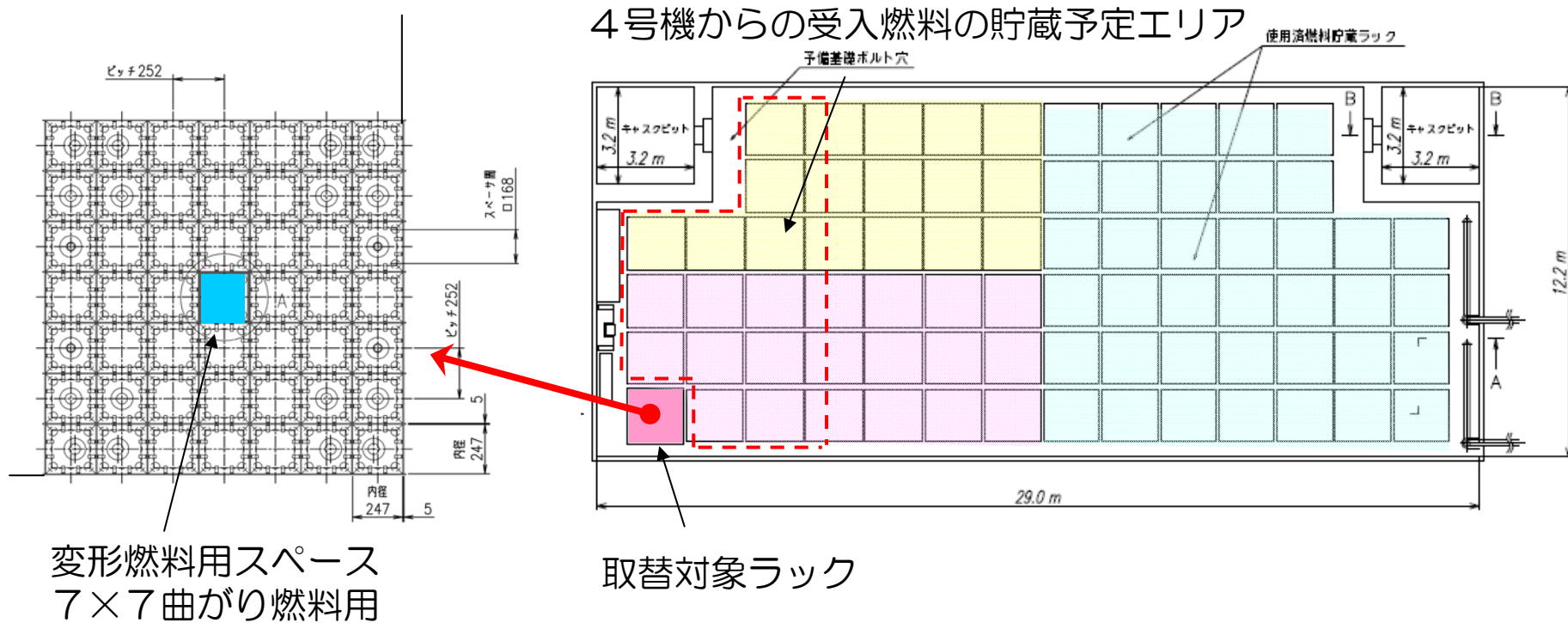


安全対策	構造概要
動力源喪失時の保持機能	<ul style="list-style-type: none"> クレーン主巻フックは電源断時においても保持する構造となっている 巻上装置は手動チェーンブロックとする
吊り具の二重化	<ul style="list-style-type: none"> 二重のワイヤロープで燃料集合体を保持する構造とする（クレーンの主巻フックを使用）
外れ防止	<ul style="list-style-type: none"> フックは外れ止め装置を有する把持具構造とする
過荷重防止	<ul style="list-style-type: none"> 荷重計により荷重の監視を行う 燃料集合体UTPに作用する吊り上げ荷重は400kgまでとする 巻上装置は手動とし、荷重を監視しながら巻上げる
臨界防止	<ul style="list-style-type: none"> 燃料集合体を1体ずつ取り扱う把持具構造とする
遡り	<ul style="list-style-type: none"> 吊り上げ設備には、吊り上げ上限以上への吊り上げを阻止するロック機構を有する構造とする

5. 使用済燃料貯蔵ラック

使用済燃料貯蔵ラック

- 既設の使用済燃料貯蔵ラック（90体）1基を撤去し、同位置に新設の使用済燃料貯蔵ラック（49体）1基を新たに設置した。
 新設の使用済貯蔵ラック：破損燃料を入れる収納缶（48体）と変形燃料（1体）貯蔵可能



6. キャスク落下防止対策 二重吊り及び事前確認

キャスク落下防止対策として、クレーンと吊具の取り付け、垂直吊具とキャスクの取り付けを二重化している

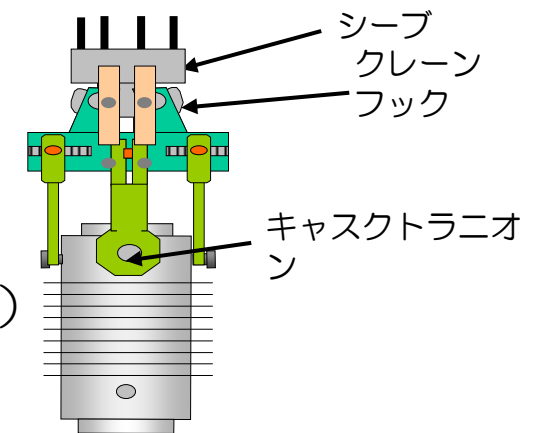
クレーンフック（主）及びシーブ（副）に垂直吊具を取り付ける
荷重はフック（主）で受けており、フック側破損時にシーブ（副）で荷重を受ける

キャスクトラニオンに垂直吊具の主アーム（1対）及び補アーム（1対）に取り付ける
荷重は主アームで受けており、主アーム側破損時に補アームで荷重を受ける

クレーンフック及び主アームは取り付け後、外れ止めを設置する

取り付け作業の際に以下の確認を徹底している

クレーン、垂直吊具の事前確認（外観、動作）
クレーンと垂直吊具の取付状態の確認（外れ止め設置含む）
吊具アームの取付状態、外れ止め設置状態の確認



7. キャスク落下防止対策（続き）

天井クレーンは、震災前と同等の設計であり、また、震災前からあるキャスクを使用し点検を行い、十分輸送経験を有している。

- ・ キャスクの取扱いについて、当社1260回以上の経験を有し、落下防止対策は十分有効である。
（1F：約990回、2F：約210回、KK：約70回）
- ・ なお、当社を含め、国内の原子力発電所でも同様な落下防止対策を行っており、落下した実績はない。

以上から、現実にはキャスクが落下する可能性は、ほとんど無いと考えられる。
作業における安全対策は以下の通り。

事象	起因事象	防止対策
クレーン取扱時の落下	クレーン、吊具の取付不良	<ul style="list-style-type: none">・ 取り付け後の取り付け状態の確認、外れ止め設置・ 作業手順書の整備、作業員への教育周知・ 有資格者による設備操作、作業管理
	クレーン、吊具の破損	<ul style="list-style-type: none">・ 駆動源喪失時に確実に保持できるブレーキ構造・ クレーンフックは二重のワイヤロープで保持する構造・ クレーンフックと吊具、吊具とキャスクの取付けの二重化・ 作業開始前の事前点検

- 上記のように設備は多重化し事前に安全確認をしっかりと行っているが、さらなる安全対策として新たに設けた4号機用の輸送容器用緩衝体を設置する。