

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので  
公開することはできません。

資料 2

(二) 章 輸送容器の保守及び核燃料輸送物の取扱い方法

## (二) 章 輸送容器の保守及び核燃料輸送物の取扱い方法

輸送物の安全設計に合致した標準的な取扱い方法について記述するとともに、保守条件を記述する。

### A. 輸送物の取扱い方法

輸送物の標準的な取扱いは、以下の方法により行われる。輸送物の取扱いの流れの例を (二)-第 A.1 図 に示す。

#### A.1 装荷方法

輸送容器への燃料装荷は、以下の方法により行われる。

##### A.1.1 発電所での空容器受取・燃料装荷準備作業

本輸送容器は、建屋内作業場に移動し、蓋を取り外して、クレーンにより燃料プールに吊り下ろし、燃料装荷準備を行う。

#### (1) 水切作業

岸壁クレーン及び水平吊具を用いて、輸送容器を運搬船から吊り上げ輸送車両上に固縛する。

#### (2) 搬入作業

- a. 輸送車両を建屋内に搬入する。
- b. 上・下部緩衝体を取り外す。

#### (3) 除染場への移動

- a. クレーン及び垂直吊具を用いて、輸送容器をたて起す。
- b. 輸送容器を吊り上げ、除染場へ移動してたて置き設置する。

#### (4) 燃料プールへの移動

- a. クレーン及び蓋吊具を用いて、一次蓋、二次蓋及び三次蓋を取り外す。
- b. 輸送容器のフランジ面に異常がないこと及びバスケットに異常がないこと（未臨界性確認）かつ、異物がないことを確認する。
- c. プール入水のための養生を行う。
- d. 輸送容器に純水を入れる。
- e. クレーン及び垂直吊具を用いて、輸送容器を吊り上げ、燃料プール上に移動する。
- f. 輸送容器を燃料プールに吊り下ろす。

#### A. 1. 2 燃料装荷作業・構内輸送準備作業

燃料取扱装置を用いて、輸送容器に使用済燃料集合体を1体ずつバスケット内へ装荷する。装荷燃料の収納配置の確認を行う。

使用済燃料を装荷後、輸送容器に一次蓋取付け、胴内の真空乾燥、胴内のヘリウム充填、二次蓋及び三次蓋の取付け、輸送容器表面の除染を行う。その後、建屋内作業場より移動し、上・下部緩衝体を取り付ける。

##### (1) 蓋取付け及び輸送容器除染場への移動

- a. クレーン及び垂直吊具を用いて、一次蓋を吊り上げ、一次蓋を燃料プール上に移動する。
- b. 一次蓋を吊り下ろし、輸送容器に取り付ける。
- c. 輸送容器を除染場に移動する。

##### (2) 除染場内作業

- a. 一次蓋ボルトを規定トルクにて取り付ける。
- b. プール入水のための養生を取り外し輸送容器の仮除染を行う。
- c. 胴内水の排水を行う。
- d. 排水後、真空乾燥を行い、胴内の湿度が規定値以下であることを確認する。
- e. 胴内にヘリウムを規定量充填する。
- f. 一次蓋密封部の漏えい率を測定する。
- g. 一次蓋の除染を行う。
- h. 二次蓋を輸送容器に取り付ける。
- i. 一二次蓋間にヘリウムを規定量充填する。
- j. 二次蓋密封部の漏えい率を測定する。
- k. 三次蓋を輸送容器に取り付ける。
- l. 三次蓋密封境界の漏えい率を測定する。
- m. 輸送容器の除染を行う。

##### (3) 搬出作業

- a. クレーン及び垂直吊具を用いて、輸送容器を移動し、輸送車両上の輸送架台へ設置し、固縛する。
- b. 上・下部緩衝体を取り付ける。
- c. 輸送容器に□を施す。
- d. 近接防止金網を取り付ける。

枠囲みの範囲は核物質防護に係る事項  
ですので公開することはできません。

- e. 輸送車両を建屋外に搬出し、輸送物を使用済燃料乾式貯蔵施設（以下「乾式貯蔵施設」という。）まで輸送する。

## A. 2 乾式貯蔵施設での取扱い

### (1) 乾式貯蔵施設での輸送物の受取

乾式貯蔵施設での輸送物の受け取りは、以下の方法により行われる。

- a. 輸送物から□を解き、上部緩衝体及び下部緩衝体を取り外した後、建屋内検査場に移動し、三次蓋を取り外す。
- b. 輸送容器へ蓋間圧力計および表面温度計を取り付け、貯蔵エリアに移動する。
- c. 輸送容器を所定の貯蔵場所に据え付ける。

### (2) 乾式貯蔵施設での輸送物の発送前準備

乾式貯蔵施設での貯蔵後、輸送物の発送前準備は、以下の方法により行われる。

- a. 取扱いエリアの建屋内検査場に移動し、輸送容器から蓋間圧力計および表面温度計を撤去する。
- b. 三次蓋を取り付け、気密漏えい検査を行う。
- c. 輸送容器を横倒し、上部緩衝体及び下部緩衝体を取り付けた後、□を施す。

## A. 2. 1 再処理工場への輸送

本輸送物は、輸送車両又は専用運搬船に積み付け、再処理工場まで輸送される。

### (1) 再処理工場への輸送

- a. 輸送物を輸送車両に積み込む。
- b. 輸送車両によって、岸壁まで輸送する。
- c. 近接防止金網を取り外す。
- d. 岸壁クレーン及び水平吊具を用いて、輸送物を吊り上げ、指定船倉内に積み込む。
- e. 船内にて輸送物を固縛する。
- f. 近接防止金網を取り付ける。
- g. 専用運搬船によって、再処理工場まで輸送する。

## A. 3 取出し方法

輸送容器からの使用済燃料の取出しは、以下の方法により行われる。

### A. 3. 1 再処理工場での輸送物の受取・燃料取出し準備作業

枠囲みの範囲は核物質防護に係る事項  
ですので公開することはできません。

- (1) 水切作業
  - a. 近接防止金網を取り外す。
  - b. 岸壁クレーン及び水平吊具を用いて、輸送物を専用運搬船から吊り上げ、輸送車両上に固縛する。
  - c. 近接防止金網を取り付ける。
  
- (2) 輸送物受入・保管
  - a. 輸送容器管理建屋内のトレーラエリアに、輸送車両により輸送物を搬入する。
  - b. 近接防止金網を取り外す。
  - c. クレーン及び水平吊具を用いて、輸送物を輸送車両より吊り上げ、輸送容器受入エリア内移送台車上に設置する。
  - d. 移送台車にて、輸送物を輸送容器保管エリアの所定の保管場所へ移送し、保管する。
  
- (3) 輸送容器搬送室への移送
  - a. 移送台車にて、輸送物を輸送容器保管エリアより輸送容器搬送室に移送する。
  - b. 近接防止金網を取り外す。
  - c. 輸送容器に取り付けられている  を解除する。
  - d. 上・下部緩衝体を取り外す。
  - e. クレーン及び垂直吊具を用いて、輸送容器をたて起こす。
  - f. 輸送容器を吊り上げ、燃料取出準備室に移送し、所定の位置に設置する。
  
- (4) 燃料取出準備室内作業
  - a. 三次蓋及び二次蓋を取り外す。
  - b. 輸送容器内を再冠水する。
  - c. プール入水のための養生を行う。
  - d. 一次蓋ボルトを取り外す。
  
- (5) 燃料取出し準備
  - a. クレーン及び垂直吊具を用いて、輸送容器を燃料取出準備室より燃料取出ピット上へ移送する。
  - b. クレーン及び吊具を用いて、輸送容器を燃料取出ピット中の燃料取出し位置に吊り下ろす。
  - c. クレーン及び蓋吊具を用いて、一次蓋を取り外す。
  - d. 一次蓋を蓋置場へ移動し、除染を行った後仮置きする。

枠囲みの範囲は核物質防護に係る事項  
ですので公開することはできません。

### A. 3. 2 燃料取出し作業

燃料取出装置を用いて、輸送容器から使用済燃料集合体を取り出し、所定の燃料ラックに収納する。

### A. 3. 3 後作業

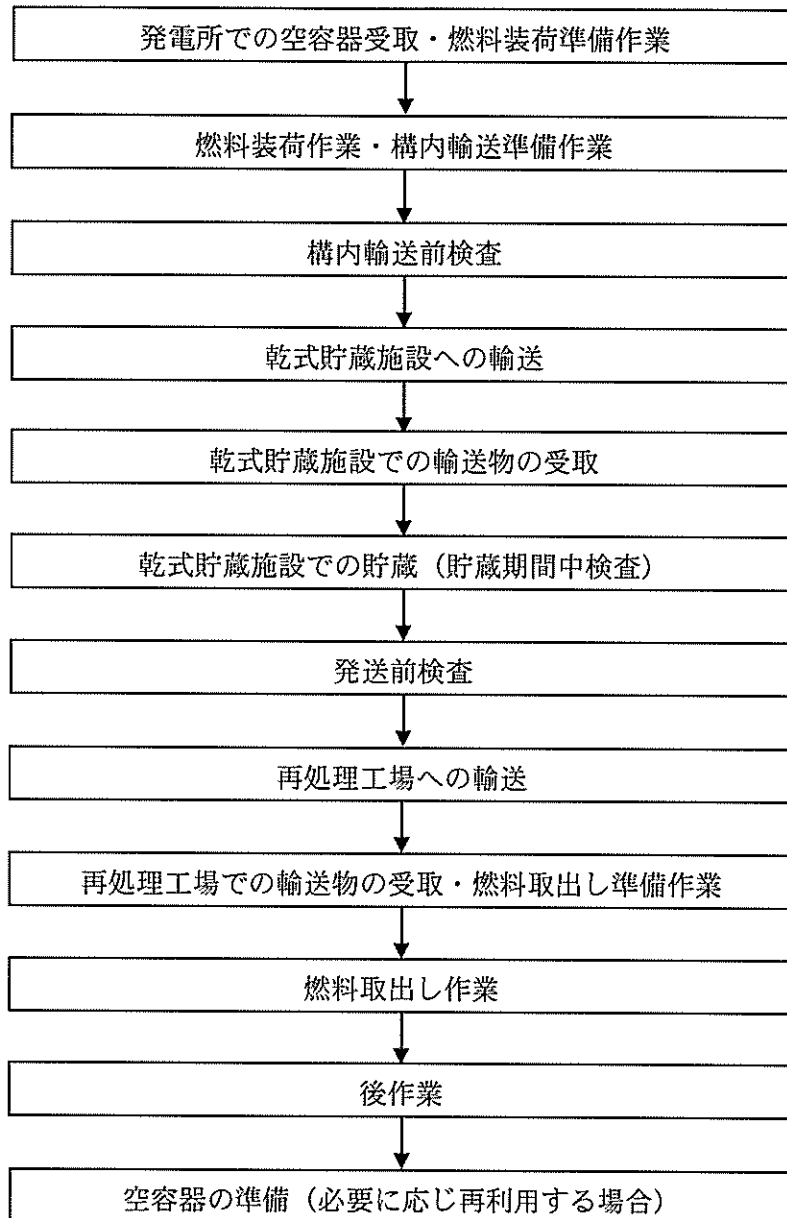
燃料取出し後、輸送容器を燃料取出ピットから吊り出し、輸送容器の除染を行う。

#### (1) 後作業

- a. クレーン及び吊具を用いて、輸送容器を燃料取出ピットから吊り上げる。
- b. クレーン及び垂直吊具を用いて、輸送容器を空容器返却準備室へ移送する。
- c. プール入水のための養生等を取り外す。
- d. 一次蓋を取り付ける。
- e. 輸送容器内水の排水を行う。
- f. クレーン及び蓋吊具を用いて、二次蓋及び三次蓋を取り付ける。
- g. 三次蓋密封境界の漏えい率を測定する。
- h. 輸送容器の除染を行う。

### A. 4 空容器の準備

燃料取出し後の輸送容器を再使用する場合は、次の輸送のために適切に保管し、空容器搬出前には適切に発送準備を行い、発電所まで輸送する。



(二)-第A.1図 標準的な輸送物の取扱いの流れ

A. 5 輸送物の発送前検査

A. 5. 1 発送前検査

乾式貯蔵施設から再処理工場へ輸送物を発送する前に (二)-第A. 1表に示す輸送物発送前検査を行う。



(二)-第 A.1 表 発送前検査の項目、検査方法及び合格基準 (1/2)

No.	検査項目	検査方法	合格基準
1	外観検査	輸送物の外観を目視で検査する。	基本的安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷のないこと。 輸送物の <input type="checkbox"/> が施されていること。
2	吊上検査	輸送物を吊り上げた後の状態において、トラニオン部の外観を目視で検査する。	トラニオン部に性能上の異常がないこと。
3	重量検査	輸送容器及び収納物の合計重量を、製造時の重量検査記録及び構内輸送前検査の収納物検査記録により確認する。	135.5 トン以下であること。
4	表面密度検査	スミヤ法により輸送物の表面密度を測定する。	$\alpha$ 線を放出する放射性物質：0.4 Bq/cm <sup>2</sup> $\alpha$ 線を放出しない放射性物質：4 Bq/cm <sup>2</sup> をそれぞれ超えないこと。
5	線量当量率検査	輸送物の表面及び表面から 1 m の距離におけるガンマ線線量当量率及び中性子線量当量率をサーベイメータで測定する。	ガンマ線線量当量率及び中性子線量当量率の合計が 表面：2 mSv/h 表面から 1 m の距離：100 $\mu$ Sv/h をそれぞれ超えないこと。
6	未臨界検査	構内運搬前検査及び貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の未臨界検査 <sup>(注1)</sup> 記録並びに発送前検査の外観検査記録を確認する。	① 貯蔵期間中に臨界防止機能が維持されていること。 ② 臨界防止機能に影響する輸送容器の変形又は破損がないこと。
7	収納物検査	構内輸送前検査及び貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の収納物検査 <sup>(注2)</sup> 記録並びに発送前検査の外観検査記録を確認する。	① 使用済燃料集合体の仕様、数量及び収納配置が、輸送認可条件のとおりであること。 ② 貯蔵期間中に使用済燃料集合体の健全性が維持されていること。 ③ 使用済燃料集合体の健全性に影響する輸送容器の変形又は破損がないこと。

枠囲みの範囲は核物質防護に係る事項  
ですので公開することはできません。

(二)-第 A.1 表 発送前検査の項目、検査方法及び合格基準 (2/2)

No.	検査項目	検査方法	合格基準
8	温度測定検査	温度計により輸送物の表面温度を測定し、周囲温度 38 ℃ での値に補正する。	輸送中人が容易に近づくことができる表面の温度が日陰において 85 ℃ を超えないこと。
9	気密漏えい検査	① 三次蓋密封部の漏えい率を加圧法又は真空法により測定する。 ② 二次蓋密封部の漏えい率をヘリウムリーク試験、加圧法又は真空法により測定する。	① 三次蓋密封部の漏えい率が検査要領書に規定する漏えい率を超えないこと。 ② 二次蓋密封部の漏えい率が検査要領書に規定する漏えい率を超えないこと。
10	圧力測定検査 (注4)	① 残留水分：構内輸送前検査の圧力測定検査記録により確認する。 ② ガス成分及び充填量：構内輸送前検査の圧力測定検査記録により確認する。 ③ 圧力：輸送容器内部圧力は構内輸送前検査の圧力測定検査記録により確認する。また、二重蓋間圧力は貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査 (注3) 記録により確認する。 ④ 上記①～③が貯蔵期間中維持されていることを、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査 (注3) 記録により確認する。	① 輸送容器内部は、残留水分が 10 % 以下となるよう検査要領書に規定する真空度又は湿度を超えないこと。二重蓋間については、水分が除去されていること。 ② 充填ガスが純度 99 % 以上のヘリウムであり、内部ガス充填量が検査要領書に規定する充填量範囲にあること。 ③ 輸送容器内部圧力及び二重蓋間圧力が検査要領書に規定する圧力範囲にあること。 ④ 上記①～③の状態が維持されていること。

(注 1) 構内輸送前検査の未臨界検査記録によりバスケットに臨界防止機能に影響する変形又は破損が生じていないこと、構内輸送前検査の収納物検査記録により収納物の仕様及び貯蔵期間が設計評価条件内であること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査記録により輸送容器の密封機能が健全であり、バスケットの腐食防止環境が維持されていること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の表面温度検査記録によりバスケットの形状、寸法及び強度に影響する輸送容器の表面温度の異常がないこと、及び貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録によりバスケットの形状、寸法及び強度に影響する輸送容器の変形又は破損がないことを確認する。

(注 2) 構内輸送前検査の収納物検査記録により収納前の使用済燃料が健全であること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査記録によりキャスクの密封機能が健全であり使用済燃料が腐食防止環境にあること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録及び表面温度検査記録により、設計仕様書で規定する異常事象を超える外力及び

外部からの熱の作用がないことを確認する。

(注 3) 二重蓋間圧力のモニタリング記録により測定値が検査要領書に規定する圧力範囲にあることを確認する。

A. 5.2 構内輸送前および貯蔵期間中に実施する検査

本輸送容器は、乾式貯蔵施設における使用済燃料の貯蔵後の輸送に使用することから、発送前検査に先立ち、(二)-第A.2表に示す検査を実施する。また、輸送に係る検査の詳細は以下のとおり。

(1) 構内輸送前検査

燃料収納後、乾式貯蔵施設まで輸送する前に(二)-第A.3表に示す構内輸送前検査を行う。

(2) 貯蔵期間中検査（輸送機能維持確認検査）

貯蔵期間中に、輸送時に必要な基本的安全機能及び構造強度を維持していることを確認するために(二)-第A.4表に示す貯蔵期間中検査（輸送機能維持確認検査）を定期的に行う。

(二)-第A.2表 兼用キャスクに係る検査の一覧

確認項目	検査 検査で確認する機能 検査項目	構内輸送前検査	貯蔵前検査	貯蔵期間中検査※		発送前検査
		構内運搬	貯蔵	貯蔵	輸送	輸送
全般	外観検査	◎	◎	◎	○	◎
密封	気密漏えい検査	◎	○		○	◎
	圧力測定検査	◎	○			○
	二重蓋間圧力検査		◎	○		
遮蔽	遮蔽性能検査			□	○	
	線量当量率検査	◎	◎			◎
臨界	未臨界検査	◎	○	○	○	○
除熱	伝熱検査			□	○	
	温度測定検査	◎	◎			◎
	表面温度検査		◎	◎		
構造強度	吊上検査	◎	◎		○	◎
	重量検査	○	○			○
	据付検査		◎			
その他	収納物検査	◎	○	○		○
	表面密度検査	◎	◎			◎

◎：直接確認するもの    □：代表キャスクにて直接確認するもの    ○：記録確認によるもの

※ 貯蔵期間中検査については、貯蔵機能に係る検査（貯蔵機能維持確認検査）および輸送機能に係る検査（輸送機能維持確認検査）を実施する。

(二)-第A.3表 構内輸送前検査の項目、検査方法及び合格基準 (1/2)

No.	検査項目	検査方法	合格基準
1	外観検査	輸送物の外観を目視で検査する。	基本的安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷のないこと。輸送物の□が施されていること。
2	吊上検査	輸送物を吊り上げた後の状態において、トラニオン部の外観を目視で検査する。	トラニオン部に性能上の異常がないこと。
3	重量検査	輸送容器及び収納物の合計重量を製造時の重量検査記録及び構内輸送前検査の収納物検査記録により確認する。	135.5トン以下であること。
4	表面密度検査	スミヤ法により輸送物の表面密度を測定する。	$\alpha$ 線を放出する放射性物質：0.4 Bq/cm <sup>2</sup> $\alpha$ 線を放出しない放射性物質：4 Bq/cm <sup>2</sup> をそれぞれ超えないこと。
5	線量当量率検査	輸送物の表面及び表面から1mの距離におけるガンマ線線量当量率及び中性子線量当量率をサーベイメータで測定する。	ガンマ線線量当量率及び中性子線量当量率の合計が 表面：2 mSv/h 表面から1mの距離：100 $\mu$ Sv/h をそれぞれ超えないこと。
6	未臨界検査	使用済燃料集合体を装荷する前の状態において、輸送容器内に収納されたバスケットの外観を目視により検査する。	臨界防止機能に影響するバスケットの変形又は破損がないこと。
7	収納物検査	① 使用済燃料集合体の仕様、数量及び収納配置を原子炉での運転中のデータ及び燃料装荷作業記録により検査する。  ② 使用済燃料集合体の健全性を目視及び真空乾燥時における漏えいモニタリングにより検査する。	① 使用済燃料集合体の仕様、数量及び収納配置が輸送認可条件のとおりであること。  ② 使用済燃料集合体の外観に異常がなく、燃料被覆管からの漏えいがないこと。

枠囲みの範囲は核物質防護に係る事項  
ですので公開することはできません。

(二)-第 A. 3 構内輸送前検査の項目、検査方法及び合格基準 (2/2)

No.	検査項目	検査方法	合格基準
8	温度測定 検査	温度計により輸送物の表面温度を測定し、周囲温度 38 ℃での値に補正する。	輸送中人が容易に近づくことができる表面の温度が日陰において 85 ℃を超えないこと。
9	気密漏えい 検査	① 三次蓋密封部の漏えい率を加圧法又は真空法により測定する。  ② 二次蓋密封部の漏えい率をヘリウムリーク試験、加圧法又は真空法により測定する。	① 三次蓋密封部の漏えい率が検査要領書に規定する漏えい率を超えないこと。  ② 二次蓋密封部の漏えい率が検査要領書に規定する漏えい率を超えないこと。
10	圧力測定 検査	① 残留水分:輸送容器内部の真空乾燥後の真空度又は内部ガス充填後の湿度を、二重蓋間については脱水されていることを輸送容器仕立て作業記録により確認する。  ② ガス成分及び充填量:内部ガス、二重蓋間ガスの種類、純度及び充填量を輸送容器仕立て作業記録により確認する。  ③ 圧力:圧力計による実測結果又はガス充填量と充填部体積に基づく計算結果を、輸送容器仕立て作業記録により確認する。	① 輸送容器内部は、残留水分が 10 %以下となるよう検査要領書に規定する真空度又は湿度を超えないこと。二重蓋間については、水分が除去されていること。  ② 充填ガスが純度 99 %以上のヘリウムであり、内部ガス充填量が検査要領書に規定する充填量範囲にあること。  ③ 輸送容器内部圧力及び二重蓋間圧力が検査要領書に規定する圧力範囲にあること。

(二)-第 A. 4 表 貯蔵期間中検査（輸送機能維持確認検査）の項目、検査方法及び合格基準

No.	検査項目	検査方法	合格基準
1	外観検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録を確認する。	輸送容器に、基本的安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷がないこと。
2	気密漏えい検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査 <sup>(注1)</sup> 記録を確認する。	二重蓋間圧力が検査要領書に規定する圧力範囲にあること。
3	遮蔽性能検査	代表容器の貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の遮蔽性能検査 <sup>(注2)</sup> 記録を確認する。	代表容器が遮蔽機能を維持していること。
4	未臨界検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の未臨界検査 <sup>(注3)</sup> 記録を確認する。	バスケットの外観、寸法に影響する輸送容器の異常がないこと。また、収納物の仕様及び貯蔵期間が設計評価条件内であること。
5	熱検査	代表容器の貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の伝熱検査 <sup>(注4)</sup> 記録を確認する。	代表容器が除熱機能を維持していること。
6	吊上検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録により、トラニオン部に異常がないことを確認する。	トラニオン部の性能に影響を与えるような汚れ、傷、変形又は損傷のないこと。

(注 1) 二重蓋間圧力のモニタリング記録により測定値が検査要領書に規定する圧力範囲にあることを確認する。

(注 2) 代表容器の表面におけるガンマ線線量当量率及び中性子線量当量率をサーベイメータで測定し、代表容器の収納物仕様及び貯蔵期間に基づいた線量当量率解析値と測定値を比較し、測定値が解析値と比較して妥当であることを確認する。

(注 3) 構内輸送前検査の未臨界検査記録によりバスケットに臨界防止機能に影響する変形又は破損が生じていないこと、構内輸送前検査の収納物検査記録により収納物の仕様及び貯蔵期間が設計評価条件内であること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査記録により輸送容器の密封機能が健全であり、バスケットの腐食防止環境が維持されていること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の表面温度検査記録によりバスケットの形状、寸法及び強度に影響する輸送容器の表面温度の異常がないこと及び貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録によりバスケットの形状、寸法及び強度に影響する輸送容器の変形又は破損がないことを確認する。

(注 4) 代表容器について温度計にて各部温度を測定するか又は貯蔵期間中の表面温度検査記録を確認し、代表容器の収納物仕様、貯蔵期間及び貯蔵環境に基づいた表面温度解析値と比較し、測定値が解析値と比較して妥当であることを確認する。

A. 5. 3 乾式貯蔵施設において貯蔵を行わない場合に実施する発送前検査

乾式貯蔵施設において貯蔵を行わず、燃料装荷後に再処理工場へ直接搬出する場合は、輸送物を発送する前に(二)-第 A. 3 表に示す構内輸送前検査と同様の輸送物発送前検査を行う。



## A.6 使用済燃料の長期健全性に関する状況調査

本輸送容器に収納した使用済燃料は、乾式貯蔵施設において長期の貯蔵を行った後に輸送することとなる。

乾式貯蔵施設から輸送物を発送する前に行う輸送物発送前検査の収納物検査については、一次蓋及び二次蓋を開放して使用済燃料の外観を目視等にて検査することなく、記録の確認によって行うことから、国内海外で実施されている以下のような使用済燃料の長期健全性に関する試験の実施状況を調査し、知見の蓄積を図る。

### (1) 米国の貯蔵試験

米国アイダホ国立研究所において、使用済 PWR 燃料の 15 年乾式貯蔵後の試験結果 (INEEL/EXT-01-001837 Revision 1, NUREG/CR-6831) 等のレポートがある。同研究所における使用済燃料の長期健全性の調査は、乾式貯蔵容器の内部ガスのサンプリングにより、漏えい燃料の有無を確認している。判定において着目する核種は  $^{85}\text{Kr}$  としている。また、過去調査では、使用済燃料の外観確認、抜き取った燃料 1 体に対するクリープ、水素化物再配向、照射硬化回復等に関する詳細調査を実施している。

米国アイダホ国立研究所では、15×15 型 PWR 燃料を貯蔵している。貯蔵している使用済燃料について (二)-第 A.5 表 に示す。

### (2) 国内の貯蔵試験

国内研究施設においても使用済燃料の中間貯蔵期間中の状態を模擬した使用済 PWR 燃料の貯蔵試験の計画が発表されている (N Irie, et. al “Demonstration Test Program for Long-term Dry Storage of PWR Spent Fuel”, PATRAM 2016, Kobe, #5047)。同試験においては試験容器の内部ガスのサンプリングにより、漏えい燃料の有無を米国試験と同様に  $^{85}\text{Kr}$  に着目して確認する計画とされている。同試験に使用される使用済燃料の仕様等について (二)-第 A.6 表 に示す。

(二)-第 A. 5 表 米国アイダホ国立研究所で乾式貯蔵されている使用済燃料 (注1) (注2)

アイダホ国立研究所 (サリー2号炉燃料)	
燃料タイプ	15×15 型 PWR 燃料
貯蔵燃料の燃焼度	～約 35,700 MWd/t
冷却期間	約 2～4 年
貯蔵期間 (注3)	約 32 年
被覆管の材質	ジルカロイ-4

(注1) 貯蔵後 10 年目 (1995 年度) の測定でクリプトンガスが検出されているが、サンプル容器の汚染又は分析準備中の汚染が原因とされている。

(注2) 燃料被覆管温度 (ベンチマーク試験時/貯蔵初期/状況調査時) は、約 415 °C /約 344 °C/約 155 °C である。

(注3) 貯蔵期間は、貯蔵開始 (1985 年) から 2018 年 2 月時点での経過年数を示す。

(二)-第 A. 6 表 国内での貯蔵試験に使用する使用済燃料

高浜 3 号機燃料	
燃料タイプ	17×17 型 PWR 燃料
冷却期間	約 24 年
貯蔵燃料の燃焼度	約 42,800 MWd/t
被覆管の材質	ジルカロイ-4

(注) 既に PIE 試験に供した燃料であり、燃料棒が 15 本程度抜き取られた状態で試験に供されている。

## B. 保守条件

貯蔵中の輸送容器の健全性の維持については、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）により確認する。

### B.1 外観検査

貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録を確認し、輸送容器に、基本的な安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷がないことを確認する。

### B.2 耐圧検査

貯蔵中に発生する応力レベルは低く、かつ、変動がほとんどないことから、供用期間中に耐圧検査を実施する必要はなく、該当しない。

### B.3 気密漏えい検査

貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査記録を確認し、二重蓋間圧力が検査要領書に規定する圧力範囲にあることを確認する。

### B.4 遮蔽検査

代表容器の貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の遮蔽性能検査記録を確認し、代表容器が遮蔽機能を維持していることを確認する。

### B.5 未臨界検査

貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の未臨界検査記録を確認し、バスケットの外観、寸法に影響する輸送容器の異常がないこと、また、収納物の仕様及び貯蔵期間が設計評価条件内であることを確認する。

### B.6 熱検査

代表容器の貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の伝熱検査記録を確認し、代表容器が除熱機能を維持していることを確認する。

### B.7 吊上検査

貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録により、トラニオン部に異常がないことを確認し、トラニオン部の性能に影響を与えるような汚れ、傷、変形又は損傷のないことを確認する。

B. 8 作動確認検査

弁はなく該当しない。

B. 9 補助系の保守

補助系はなく該当しない。

B. 10 密封装置の弁、ガスケット等の保守（定期保守）

三次蓋用 O リングは、(二)-第 B. 1 表に示す交換頻度に従い使用する。

(二)-第 B. 1 表 部品交換頻度

部品名	交換頻度	備考
三次蓋用 O リング	実使用期間（燃料装荷期間）の合計で 1年に1回以上	密封境界に係る部位とする

B. 11 輸送容器の保管

使用済燃料が装荷されていない保管中の輸送容器は、内部に不活性ガスを充填する等の腐食防止措置を講じ、屋内に保管するか、又は屋外に保管する場合には養生を行う。

B. 12 記録の保管

製造時検査記録、構内輸送前検査記録、貯蔵前検査記録、貯蔵期間中検査記録、発送前検査記録及び定期自主検査記録（補修記録や部品交換履歴を含む）は、当該輸送容器存続中保存する。

B. 13 その他

(1) 乾式貯蔵施設での貯蔵中の定期自主検査

乾式貯蔵施設で貯蔵中の輸送容器については(二)-第 B. 2 表に示す定期自主検査を1年に1回以上実施する。

(二)-第B.2表 乾式貯蔵施設で貯蔵中の輸送容器の定期自主検査の項目、

検査方法及び合格基準

No.	検査項目	検査方法	合格基準
1	外観検査 <sup>(注1)</sup>	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録を確認する。	輸送容器に、基本的安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷がないこと。
2	気密漏えい検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査 <sup>(注2)</sup> 記録を確認する。	二重蓋間圧力が検査要領書で規定する圧力範囲にあること。
3	未臨界検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の未臨界検査 <sup>(注3)</sup> 記録を確認する。	バスケットの外観、寸法に影響する輸送容器の異常がないこと。また、収納物の仕様及び貯蔵期間が設計評価条件内であること。
4	吊上検査	貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録により、トラニオン部に異常がないことを確認する。	トラニオン部の性能に影響を与えるような汚れ、傷、変形又は損傷のないこと。

(注1) 緩衝体及び三次蓋については、保管期間中検査として、1年に1回以上の頻度で目視により外観検査を行い、異常のないことを確認する。また、これらの使用に当たっては、使用開始検査として目視により外観検査を行い、異常のないことを確認する。なお、緩衝材の充填空間はカバープレートに覆われた閉鎖環境であること、また、緩衝体は常温環境下に保管するため劣化環境にないことから、緩衝材に有意な経年劣化は生じない。

(注2) 二重蓋間圧力のモニタリング記録により測定値が検査要領書に規定する圧力範囲にあることを確認する。

(注3) 構内輸送前検査の未臨界検査記録によりバスケットに臨界防止機能に影響する変形又は破損が生じていないこと、構内輸送前検査の収納物検査記録により収納物の仕様及び貯蔵期間が設計評価条件内であること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の二重蓋間圧力検査記録により輸送容器の密封機能が健全であり、バスケットの腐食防止環境が維持されていること、貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の表面温度検査記録によりバスケットの形状、寸法及び強度に影響する輸送容器の表面温度の異常がないこと、及び貯蔵期間中検査（貯蔵機能維持確認検査）の外観検査記録によりバスケットの形状、寸法及び強度に影響する輸送容器の変形又は破損がないことを確認する。

(2) 使用済燃料を装荷したことのある輸送容器の定期自主検査

使用済燃料を装荷したことのある輸送容器については、(二)-第 B. 3 表に示す定期自主検査を 1 年に 1 回以上実施する。

(二)-第 B. 3 表 使用済燃料を装荷したことのある輸送容器の定期自主検査の項目、

検査方法及び合格基準

No.	検査項目	検査方法	合格基準
1	外観検査	輸送容器の外観を目視で検査する。	基本的安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷のないこと。
2	気密漏えい検査	①三次蓋密封部の漏えい率を加圧法又は真空法により測定する。  ②二次蓋密封部の漏えい率をヘリウムリーク試験、加圧法又は真空法により測定する。	①三次蓋密封部の漏えい率が検査要領書に規定する漏えい率を超えないこと。  ②二次蓋密封部の漏えい率が検査要領書に規定する漏えい率を超えないこと。
3	未臨界検査	輸送容器内に収納されたバスケットの外観を目視で検査する。	臨界防止機能に影響するバスケットの変形又は破損がないこと。
4	吊上検査	輸送容器を吊り上げた後の状態において、トラニオンの外観を目視で検査する。	トラニオン部に性能上の異常がないこと。

(3) 保管中の輸送容器の定期自主検査

a. 使用済燃料を装荷したことの無い輸送容器の定期自主検査

使用済燃料を装荷したことの無い輸送容器については、内部に不活性ガスを充填する等の腐食防止措置を講じ、屋内に保管するか、又は屋外に保管する場合には養生を行い、(二)-第 B. 4 表に示す定期自主検査を1年に1回以上実施する。

当該輸送容器の保管が終了し、使用済燃料を装荷する前には、(二)-第 B. 3 表と同じ検査を実施する。

(二)-第 B. 4 表 使用済燃料を装荷したことの無い輸送容器の定期自主検査の項目、  
検査方法及び合格基準

No.	検査項目	検査方法	合格基準
1	外観検査	輸送容器の外観を目視で検査する。	基本的安全機能及び構造強度に影響する汚れ、傷、変形又は損傷のないこと。

b. 使用済燃料を装荷したことの有る輸送容器の定期自主検査

使用済燃料を装荷したことの有る輸送容器については、保管する前に(二)-第 B. 3 表と同じ検査を実施する。

保管にあたっては、内部に不活性ガスを充填する等の腐食防止措置を講じ、屋内に保管するか、又は屋外に保管する場合には養生を行い、(二)-第 B. 4 表に示す定期自主検査を1年に1回以上実施する。

当該輸送容器の保管が終了し、使用済燃料を装荷する前には、(二)-第 B. 3 表と同じ検査を実施する。