

【補足説明資料】
破損燃料用輸送容器に係る実施計画Ⅱ章の変更について

2019年10月10日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

今回の変更申請範囲



■ 燃料の分類と実施計画の対応は以下のとおり。

状態	燃料の状態	実施計画		
		2.11 使用済燃料プールからの燃料取り出し設備		2.12 使用済燃料共用プール設備 (添付資料-9,10)
		燃料の健全性確認及び取り扱いに関する説明書 (添付資料-1-3)	破損燃料用輸送容器に係る安全機能及び構造強度に関する説明書 (添付資料-2-2)	
健全燃料	被覆管は健全	既認可の範囲	既認可の範囲※ 1	既認可の範囲 (通常ラック)
スペーサ部損傷燃料 (CB有り)	スペーサに損傷あるが燃料被覆管は健全			
スペーサずれ燃料 (CB有り)				
スペーサ部損傷燃料 (CB無し)	かじり無 かじり有			
漏えい燃料	SHIPPING検査により漏えいを確認済	記載を追加し、別途申請予定※ 2	今回の変更申請範囲 (破損燃料用輸送容器 (7体))	既認可の範囲 (49体ラック)
ハンドル部の変形が認められる燃料※ 3	小		これまでのSFP調査および今後のガレキ撤去後に発見されるハンドルが変形した燃料	
	大			

※ 1 : 添付資料-2-1「構内用輸送容器に係る安全機能及び構造強度に関する説明書」として認可済み

※ 2 : 添付資料-1-3「6.2. 3号機における燃料の取り扱い」を見直して対応することを検討中

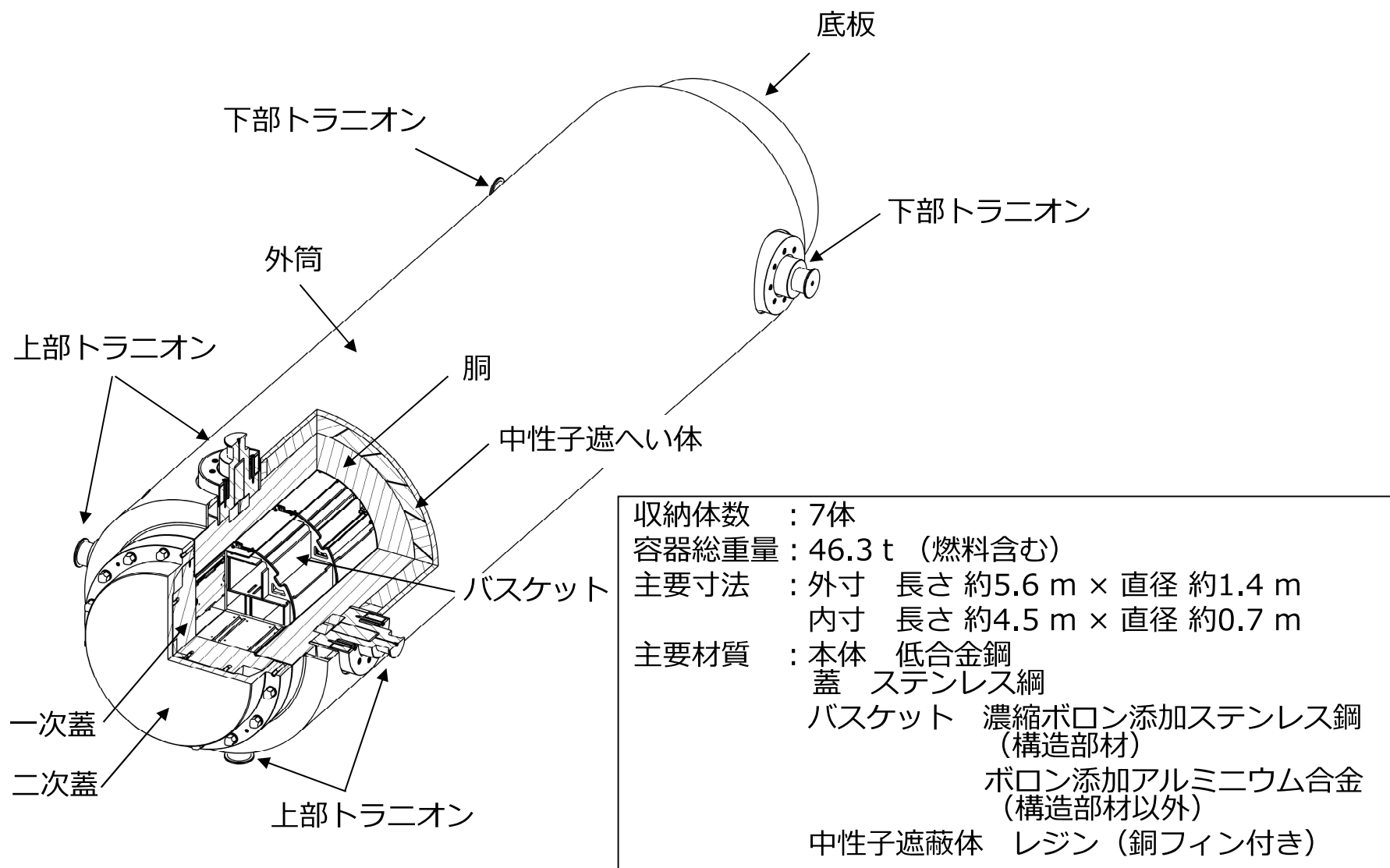
※ 3 : 燃料ハンドルが変形したスペーサ部損傷燃料や漏えい燃料も含む (現在確認されていないが、今後発見される可能性あり)

※ : 上記以外の燃料が確認された場合は状況に応じて適切に対応する

【用語の定義】

- ・ 損傷燃料 : スペーサ部に損傷のある燃料
- ・ 漏えい燃料 : 燃料被覆管の貫通欠陥の程度が軽微な燃料
- ・ 変形燃料 : 燃料ハンドル部が変形した燃料
- ・ 破損燃料 : 燃料被覆管の貫通欠陥の程度が大きい燃料

輸送容器（7体収納）の概要

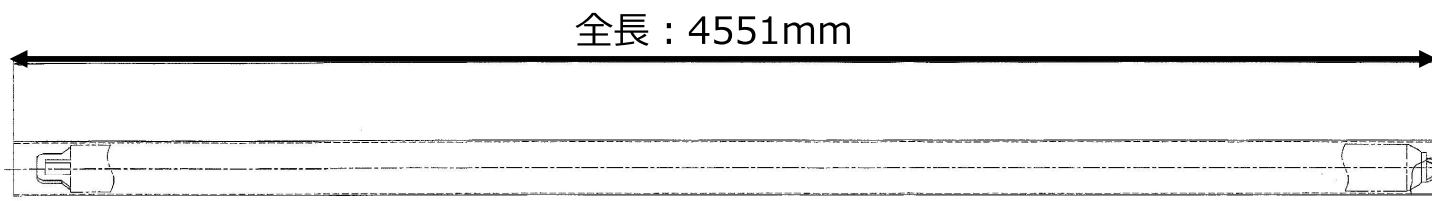


輸送容器（7体収納）のバスケット構造

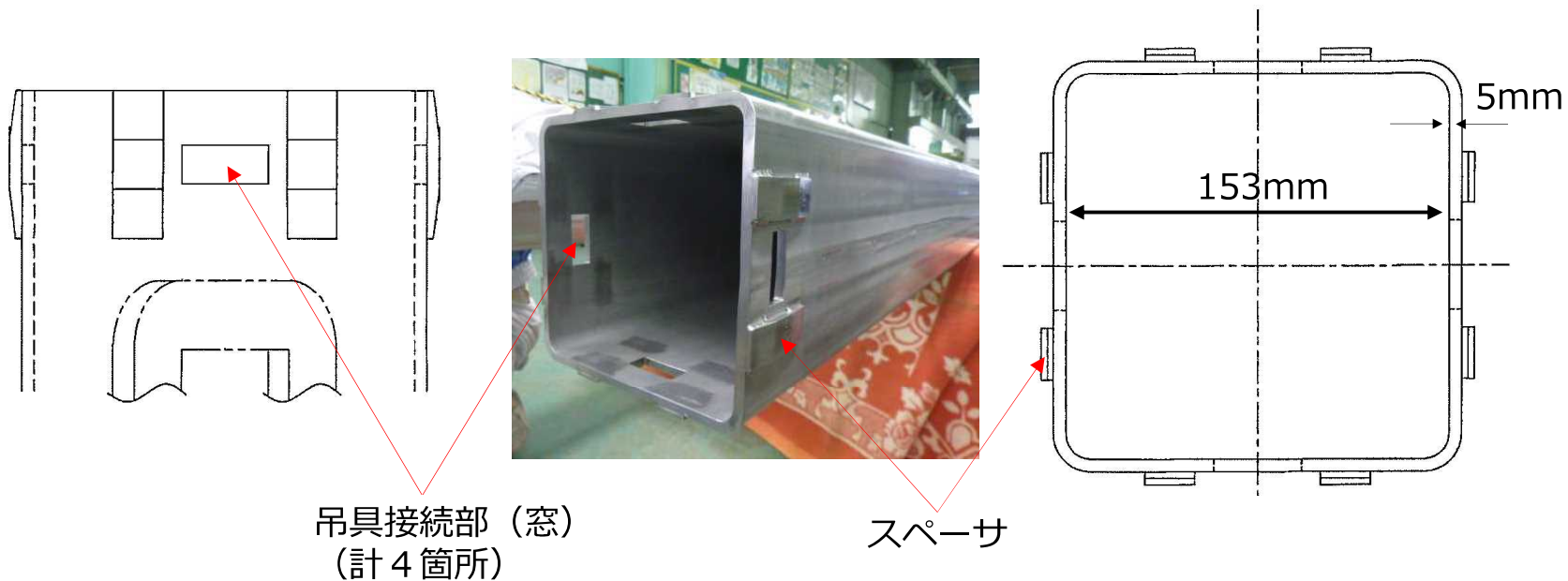
- バスケットは容器内において燃料集合体を所定の位置に保持して未臨界を確保するための構造物であり、ボロン添加ステンレス鋼（B-SUS）の枠板、SUS304の格子支持板、バスケット外周にボロン添加アルミニウム（B-Al）合金板で構成されている。
- 枠板同士が嵌め合う構造となっており、枠板で燃料集合体を直接支持する。
- ボロン添加アルミニウム合金板は、両端を格子支持板にボルトで固定する構造であり、構造強度部材としての機能は有していない。

使用済燃料収納缶（小）の構造

- 使用済燃料収納缶（小）は、ステンレス鋼製の角缶構造である。上部には吊具を取り付けるための接続部（窓）を設け、接続部に吊具を取り付けできる構造としている。



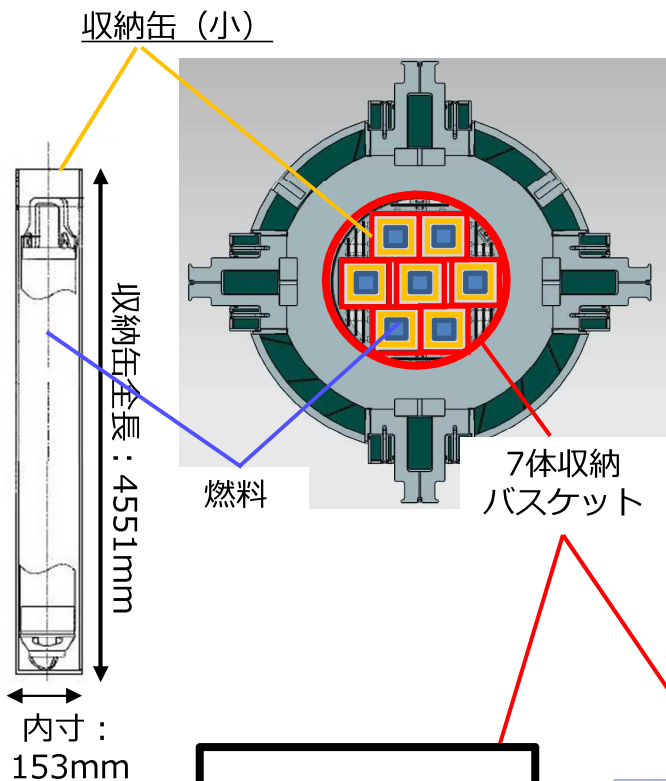
収納缶全体



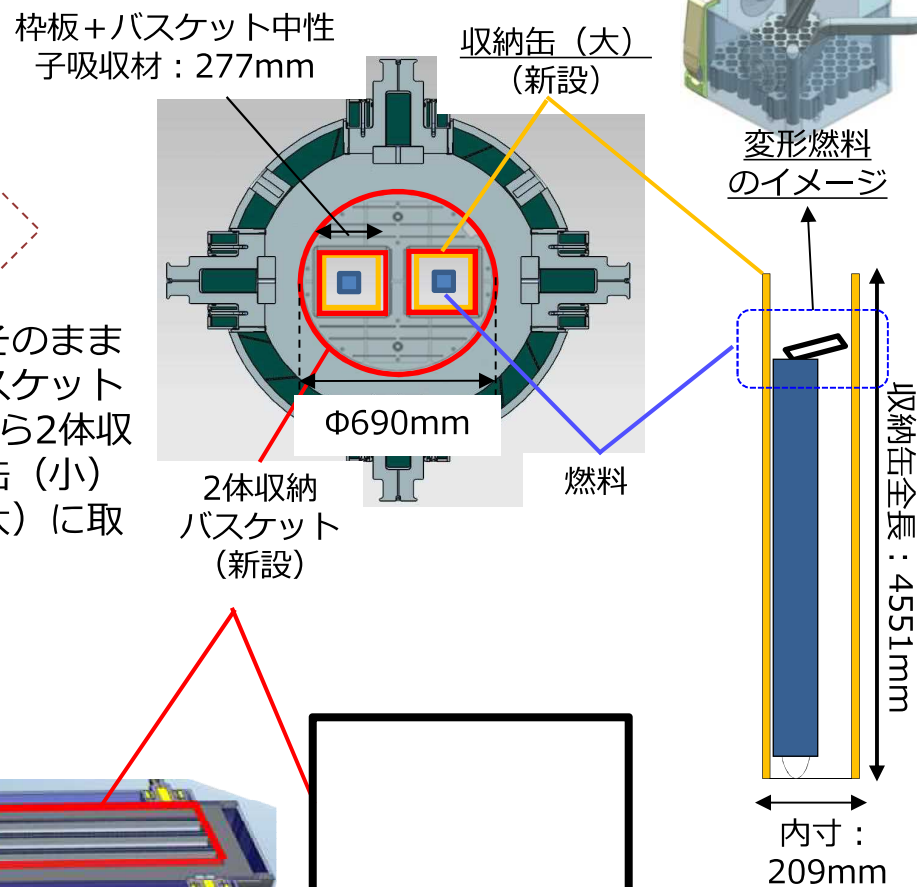
構内輸送容器の構造（7体／2体収納）の違いについて



輸送容器（7体収納）



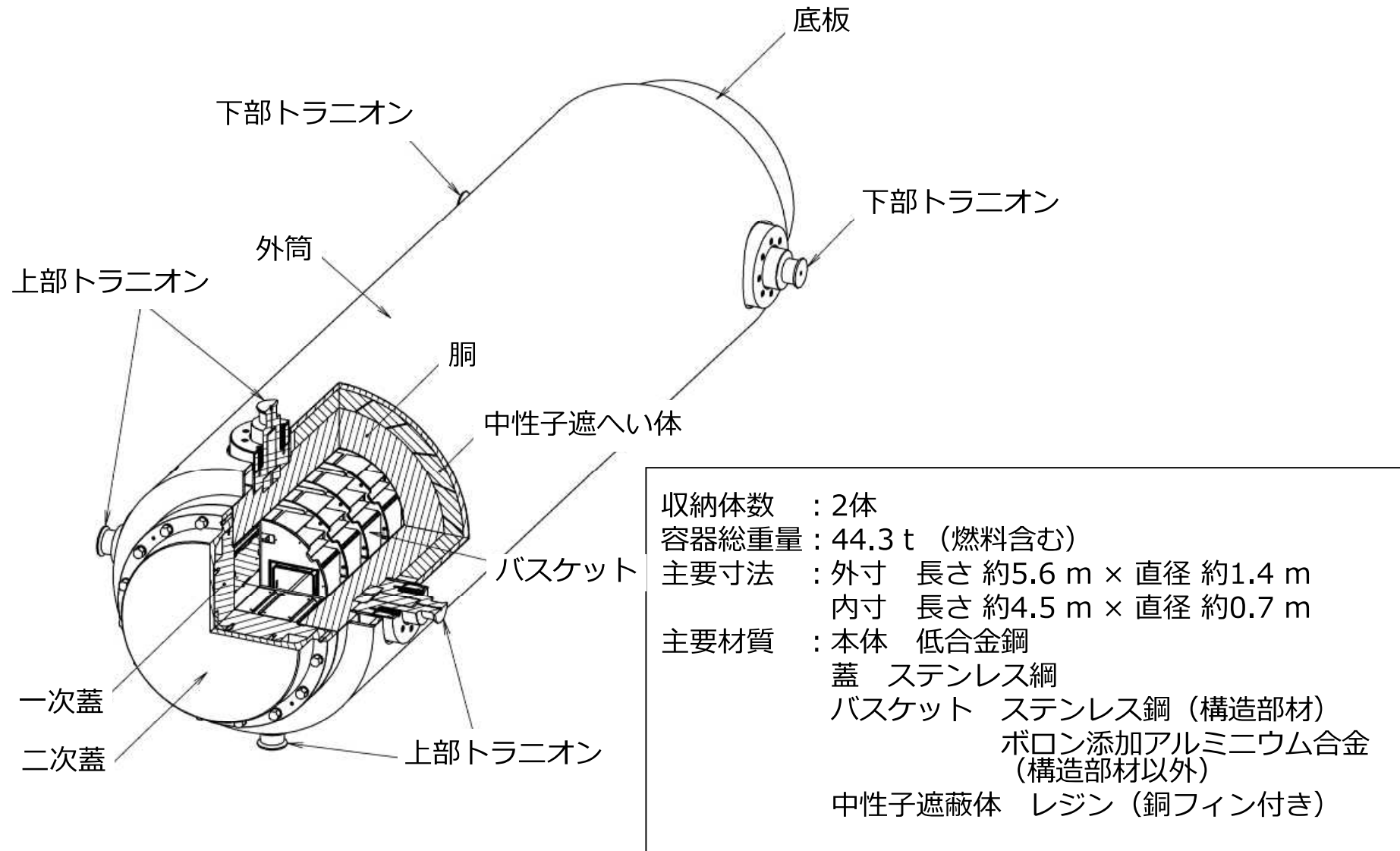
輸送容器（2体収納）



容器本体はそのまま使用し、バスケットを7体収納から2体収納に、収納缶（小）を収納缶（大）に取り替える

輸送容器断面図（軸方向）

輸送容器（2体収納）の概要



輸送容器（2体収納）のバスケット構造

- 2体収納バスケットは、ステンレス鋼（SUS）の枠板、SUS304の格子支持板、バスケット外周にボロン添加アルミニウム（B-Al）合金板で構成されている。
- 枠板で燃料集合体を直接支持する。
- ボロン添加アルミニウム合金板は、両端を中性子吸収材支持板に嵌め合って固定する構造であり、構造強度部材としての機能は有していない。中性子吸収材支持板は格子支持板にボルトで固定する構造である。
- スペーサは、格子支持板を所定の位置に保持する役割であり、バスケットの構造強度部材の機能を有している。

使用済燃料収納缶（大）の構造

- 使用済燃料収納缶（大）は、ステンレス鋼製の角缶構造であり、側面には中性子吸収材のボロン添加アルミニウム（B-Al）合金を取り付けた構造である。上部には吊具を取り付けるための接続部（窓）を設け、接続部に吊具を取り付けできる構造としている。



安全評価における既認可からの変更点

■ 構造強度

- 荷重条件（容器質量，バスケット構造）が変わるため，2体収納の評価を実施
- 2体収納のトラニオンの応力評価は，容器質量が小さくなるため7体収納の結果に包絡される

■ 除熱機能

- 収納体数が2体に減り崩壊熱量は小さくなるがバスケット構造が変わるため，2体収納の評価を実施
- 軸対称断面モデルを用いて評価されるOリング及び蓋は崩壊熱量に比例するため，2体収納は7体収納の結果に包絡される

評価項目		既認可（7体収納）	既認可（7体収納）との主な変更点	
			破損燃料用輸送容器 （7体収納）	破損燃料用輸送容器 （2体収納）
構造強度	評価対象	容器本体，蓋，バスケット， トラニオン	同左	容器本体，蓋，バスケット
	評価条件	7体収納 の容器質量（燃料，収納缶等の収納物を含む）及び内部構造	同左	2体収納 の容器質量（燃料，収納缶等の収納物を含む）及び内部構造
	評価方法	評価対象ごとに荷重条件から応力計算	同左	同左
	新評価実施有無	－	不要	要
除熱機能	評価対象	中性子遮へい材， Oリング ，胴， 蓋 ，バスケット，燃料被覆管	同左	中性子遮へい材，胴，バスケット，燃料被覆管
	評価条件	7体収納 の崩壊熱量及び内部構造	同左	2体収納 の崩壊熱量及び内部構造
	評価方法	輪切り断面モデル及び 軸対称断面モデル を用いた評価	同左	輪切り断面モデルを用いた評価
	新評価実施有無	－	不要	要

安全評価における既認可からの変更点

■ 密封機能

- 構造強度及び除熱評価結果並びに容器構造から密封機能の維持を確認するが、新たに構造強度及び除熱評価を実施したため、2体収納の評価を実施

■ 遮へい機能

- 収納体数が2体に減り線源強度は小さくなるがバスケット構造が変わるため、2体収納の評価を実施
- 7体収納と軸方向の燃焼度分布が同一（線源強度の分布が同様）のため、燃焼度分布が最大（線源強度最大）となる高さの線源強度を評価し、2体収納が7体収納の結果に包絡されることを確認する

評価項目		既認可（7体収納）	既認可（7体収納）との変更点	
			破損燃料用輸送容器（7体収納）	破損燃料用輸送容器（2体収納）
密封機能	評価対象	一次蓋及び二次蓋で構成する密封境界	同左	同左
	評価条件	構造強度（7体収納）及び除熱機能（7体収納）と同様	同左	構造強度（2体収納）及び除熱機能（2体収納）と同様
	評価方法	構造強度（7体収納）及び除熱（7体収納）評価結果並びに容器構造から密封機能の維持を確認	同左	構造強度（2体収納）及び除熱（2体収納）評価結果並びに容器構造から密封機能の維持を確認
	新評価実施有無	—	不要	要
遮へい機能	評価対象	容器上部，上部中性子遮へい体欠損部，容器側面，下部中性子遮へい体欠損部，容器下部，上部トラニオン，下部トラニオン	同左	容器側面
	評価条件	7体収納の線源強度及び内部構造	同左	2体収納の線源強度及び内部構造
	評価方法	径方向の評価モデル及び軸方向の評価モデルを用いた評価	同左	径方向の評価モデルを用いた評価
	新評価実施有無	—	不要	要

安全評価における既認可からの変更点

- 臨界防止機能
 - 想定されるいかなる場合にも未臨界を確保しなければならないため、保守的に燃料被覆管が破損し、ペレットが収納缶外まで放出されることを仮定して評価を実施
- 輸送容器の落下時の線量評価
 - 収納体数が2体に減り核分裂生成物の放出量は小さくなるため、2体収納は7体収納の結果に包絡される

評価項目		既認可（7体収納）	既認可（7体収納）からの変更点	
			破損燃料用輸送容器（7体収納）	破損燃料用輸送容器（2体収納）
臨界防止機能	評価条件	7体収納バスケット，収納缶（小），燃料条件（燃料形状を維持したまま収納缶内で燃料棒が広がる）	7体収納バスケット，収納缶（小），燃料条件（燃料破損を仮定し，燃料粒子が収納缶外へ漏えい・堆積する）	2体収納バスケット，収納缶（大），燃料条件（燃料破損を仮定し，燃料粒子が収納缶外へ漏えい・堆積する）
	評価方法	燃料条件，製造公差，境界条件など最も保守的に設定して評価	同左	同左
	新評価実施有無	－	要	要
輸送容器の落下時の線量評価	評価条件	収納した7体すべてが破損	同左	収納した2体すべてが破損
	評価方法	大気中への核分裂生成物の放出量から線量当量率を評価	同左	同左
	新評価実施有無	－	不要	不要

輸送容器（2体収納）の使用前検査確認項目



確認事項	確認項目		確認内容	判定基準	確認要否
構造強度	材料確認		実施計画に記載されている主な材料について確認する。	実施計画のとおりであること。	<u>構造が変わらないため検査不要</u> ※1
	強度・漏えい確認	耐圧・漏えい確認	確認圧力で保持した後、確認圧力に耐えていることを確認する。耐圧確認終了後、耐圧部分からの漏えいの有無を確認する。	確認圧力に耐え、かつ構造物の変形等がないこと。また、耐圧部から著しい漏えいがないこと。	同上※2
構造強度 遮へい機能	構造確認	寸法確認	実施計画に記載されている主要寸法を確認する。	寸法が許容範囲内であること。	同上※1
		外観確認	各部の外観を確認する。	有意な欠陥がないこと。	同上※1
除熱機能	機能確認	伝熱確認	代表1基について容器内部に使用済燃料を模擬するヒータを挿入して発熱させ、温度を確認する。	周囲温度を補正した容器各部の温度が最高使用温度を超えないこと。	<u>発熱量が7体に包絡されるため、検査不要</u> ※3
密封機能	機能確認	取合確認	密封境界を構成する蓋等が容器と取合い密封境界の構成に問題がないことを確認する。	密封境界を構成する蓋等が容器と取合うこと。	<u>構造が変わらないため検査不要</u> ※4
臨界防止機能	機能確認	材料確認 寸法確認 外観確認	バスケットの材料及び主要寸法が、実施計画評価の前提条件となっている値を満足していることを確認し、バスケットの外観に異常のないことを確認する。	材料が実施計画どおりであり、寸法が許容範囲内であること。また、有意な変形、破損等の異常がないこと。	新規設備のため受検対象

- ※1：容器及び放射線遮へい材は7体収納と変わらない
- ※2：容器本体，蓋，ポートカバーは7体収納と変わらない
- ※3：内部構造（2体収納バスケット）は変わるが，発熱量は小さくなるため7体収納に包絡される
- ※4：密封境界となる容器本体，蓋は7体収納と変わらない

破損燃料用輸送容器（7体）に係る臨界評価書

1. 基本的考え方

臨界防止にあたっては、想定されるいかなる場合にも燃料が臨界に達することを防止するため以下のとおり設計する。

- ▶ 燃料を収納するバスケットは格子構造として、燃料を所定の幾何学的配置に維持する設計とする。
- ▶ バスケットの主要材料には、中性子を吸収するボロン添加ステンレス鋼を使用し、バスケット外周部にボロン添加アルミニウム合金板を配置する。

2. 設計基準

想定されるいかなる場合も実効増倍率が 0.95 以下であること。

3. 評価条件

3号機使用済燃料プールには、震災以前から存在する漏えい燃料等や、ハンドル部が変形し燃料健全性への影響が確認できない燃料が存在する。

既存の3号機構内用輸送容器は、燃料被覆管が破損した燃料を収納して輸送できる容器として設計・製造したものであるが、既認可分は健全燃料を輸送する容器として、燃料被覆管が健全な状態で評価している。

ここでは、破損燃料用輸送容器（7体）として、燃料被覆管が損傷した状態で臨界評価を実施し、未臨界であることを確認する。

なお、破損燃料用輸送容器は、収納する燃料のハンドル部の変形の程度に応じて、バスケットを取り替えることにより、変形が小さい燃料を7体収納できる容器（以下、「破損燃料用輸送容器（7体）」という。）と、変形が大きい燃料を2体収納できる容器（以下、「破損燃料用輸送容器（2体）」という。）に使い分けることが可能である。

3. 1 燃料条件

想定されるいかなる場合にも燃料が臨界に達してはならないため、保守的に燃料被覆管が破損し、燃料粒子（ペレットを含む）が収納缶外にまで放出されることを想定して、輸送容器内の燃料領域は燃料粒子と水が非均質に混ざった状態とする。

臨界防止機能評価で用いる燃料条件（破損燃料）を表1に示す。

燃料棒の形状が維持されていないと仮定し、以下の条件を設定する。

- ・燃料被覆管が破損しペレットが使用済燃料収納缶（小）内に放出され、さらに使用済燃料収納缶（小）外にペレットが漏えいすることを仮定し、容器内にペレットと水が非均質に混ざった状態とする。
- ・水／ウラン比、ペレット粒径が最適な状態とする。

- ・U-235 の濃縮度は未照射のまま減損しない値とし、3号機使用済燃料プールに貯蔵されている使用済燃料及び新燃料のうち、ペレット最高濃縮度が最も高い9×9燃料の4.9wt%とする。また、中性子吸収断面積の大きいGdは無視する。

表1 臨界防止機能評価で用いる燃料条件（破損燃料）

項目		評価条件	備考
破損燃料	燃料の健全性	燃料被覆管の破損を想定	
	燃料の形態	燃料粒子+水	燃料粒子と水による非均質燃料粒子セル体系
	ウラン同位体組成	U-235 : 4.9 wt% U-238 : 95.1 wt%	3号機使用済燃料プールに貯蔵されている燃料におけるペレット最大濃縮度
	核分裂生成物	核分裂生成物、及びアクチニドは考慮しない	
	燃料粒子径	粒子径の変化を考慮	
	燃料質量		燃料集合体7体

3. 2 収納缶・バスケット条件

収納缶・バスケットの製造公差としては、板厚、内のり等があり、これらのパラメータについて安全側に設定する。収納缶・バスケットの主要寸法と製造公差を考慮した解析使用値を表2～4に示す。

(1) 使用済燃料収納缶（小）

- ・使用済燃料収納缶（小）の板厚は、製造公差を考慮した最小値とする。（板厚を薄くすると、板の外側からの中性子の影響を受けやすくなるため keff は大きくなるので保守的な条件となる。）
- ・内のりは、製造公差を考慮した最大値とする。（内のりが大きくなるので燃料物質が増加し、keff が大きくなるため保守的な条件となる。）

(2) バスケット

- ・バスケットの板厚、内のりは、製造公差を考慮した最小値とする。（燃料間隔が近くなるため keff は大きくなるため、保守的な条件となる。）
- ・バスケット材料のボロン添加ステンレス鋼材中及びバスケット外周に配置したボロン添加アルミニウム合金中の¹⁰B含有量は、製造下限値とする。

表2 使用済燃料収納缶（小）の主要寸法

項目	機器仕様		解析使用値
	公称値	製造公差	
板厚(mm)			
内のり(mm)			

表3 バスケットの主要寸法

項目	機器仕様		解析使用値
	公称値	製造公差	
ボロン添加ステンレス鋼板厚 (mm)			
内のり (mm)			
ボロン添加ステンレス鋼材中のボロン添加率 (wt%) ※ ¹			
ボロン添加アルミニウム合金板厚 (mm) ※ ²			
ボロン添加アルミニウム合金中のボロン添加量 (g/cm ²) (B-10 面密度) ※ ³			

※1：ボロンに含まれる B-10 の存在比は 95wt%（濃縮ボロン）とする。

※2：1 枚あたりの厚さ。2 枚重ねで使用する。

※3：ボロンに含まれる B-10 の存在比は天然ボロンとする。

表4 輸送容器の主要寸法

項目	機器仕様		解析使用値
	公称値	製造公差	
外筒厚さ (mm)			
中性子遮へい体厚さ (mm)			
胴厚さ (mm)			
本体胴内径 (mm)			

3. 3 その他の条件

- ・バスケット内の使用済燃料収納缶（小）配置は、格子間の範囲で偏心配置（バスケット中心寄り）を考慮する。（燃料間隔が近くなるため keff は大きくなるため、保守的な条件となる。）

3. 4 計算モデル

輸送容器の計算モデルを図1～3に示す。計算モデルは、輸送容器の幾何学形状を模擬して、3次元体系とする。なお、輸送容器が無限に並んだ状態として、輸送容器周囲での境界条件を完全反射とする。

- ・チャンネルボックス及びウォーターロードは水に置換える。
- ・中性子遮へい体部（レジン）は真空とする。
- ・破損燃料用輸送容器（7体）外部の雰囲気は安全側に真空，完全反射とする。
- ・評価モデルは3次元体系とする。

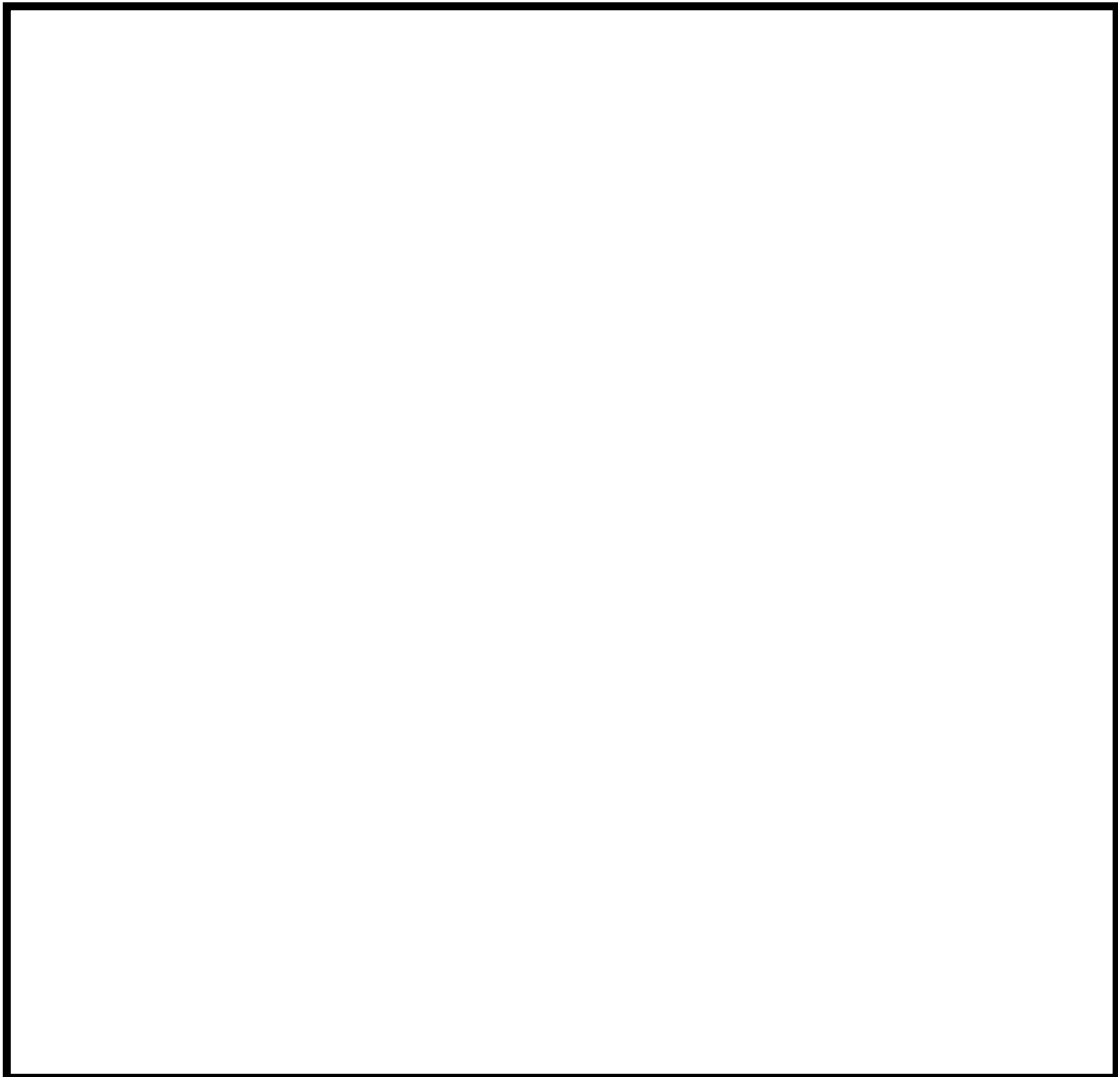


図1 臨界評価体系（平面図）

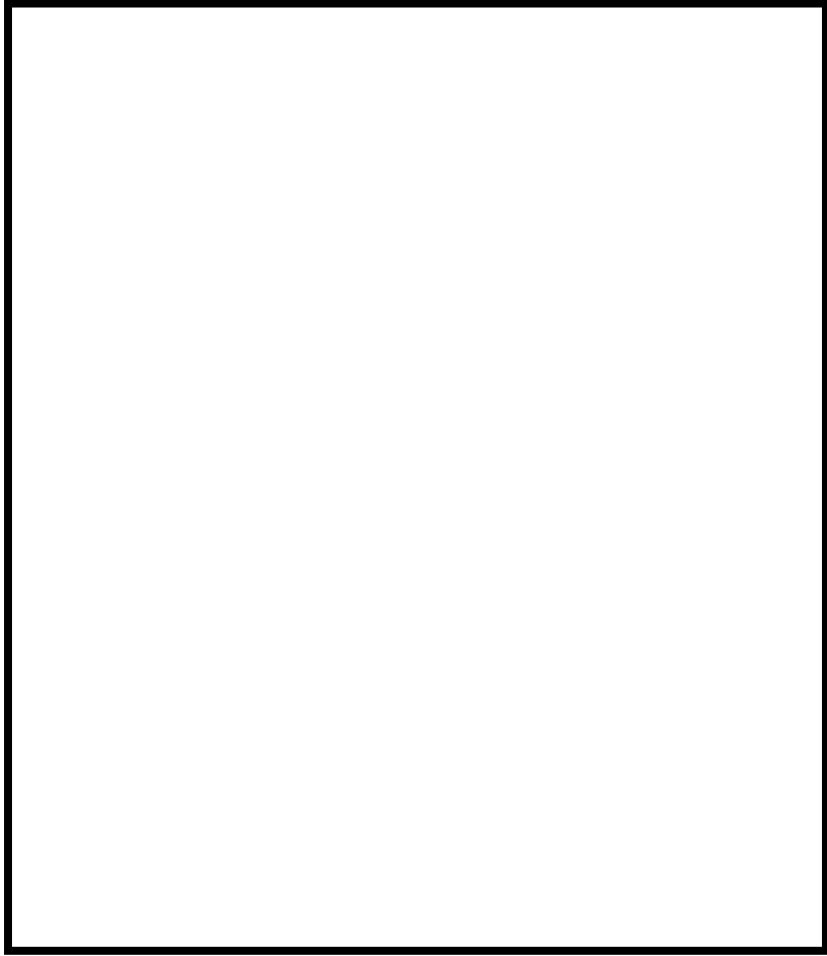


図2 臨界評価体系（立体図）

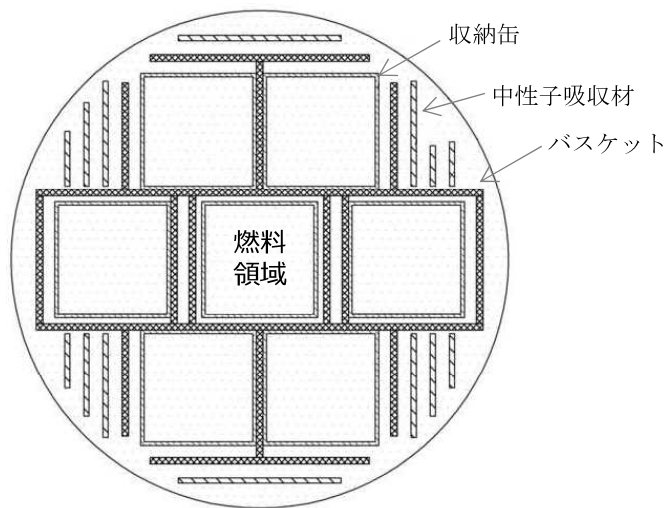


図3 臨界評価体系（バスケット詳細）

4. 評価方法

破損燃料用輸送容器（7 体）の実形状をモデル化し，臨界解析コード KENO-V.a を使用して求める。

5. 評価結果

評価結果を表 5 に示す。表 5 に示すとおり，破損燃料用輸送容器（7 体）の実効増倍率は設計基準を満足している。

表 5 評価結果

燃料粒子径 (mm)	水対燃料体積比	実効増倍率		実施計画 記載値 ^{※1}	設計 基準値
		keff	keff+3σ		
				0.94	0.95

※1 モンテカルロ計算の統計誤差（3σ）を考慮した値

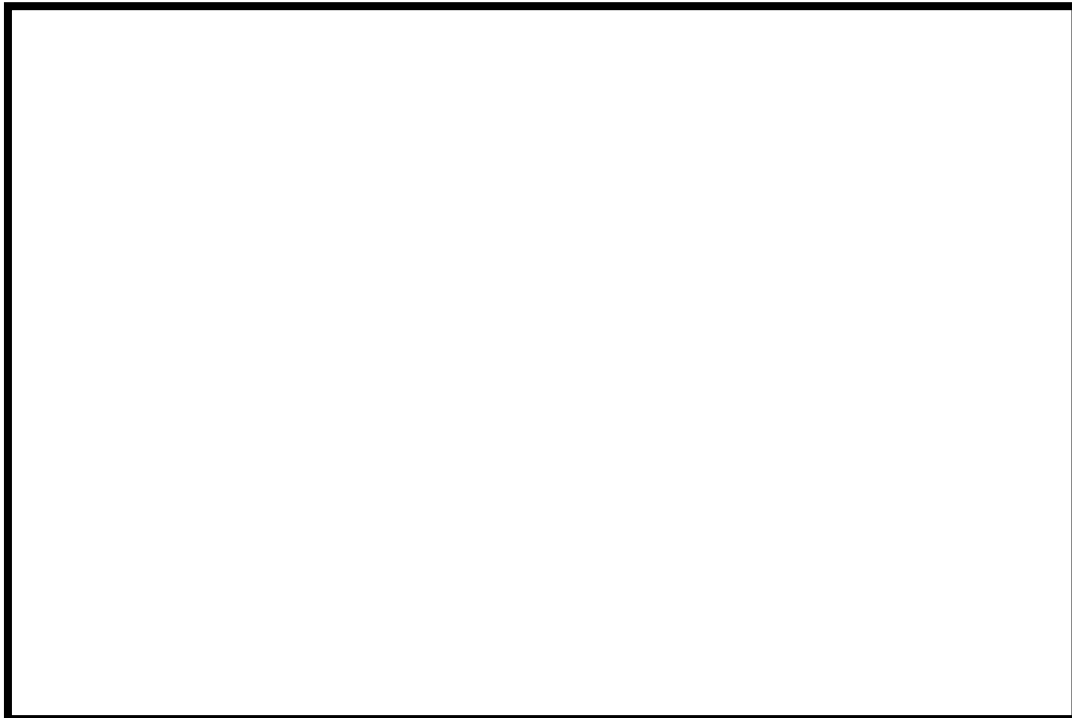


図 4 輸送容器の実効増倍率

破損燃料用輸送容器（2体）に係る臨界評価書

1. 基本的考え方

臨界防止にあたっては、想定されるいかなる場合にも燃料が臨界に達することを防止するため以下のとおり設計する。

- ▶ 燃料を収納するバスケットは格子構造として、燃料を所定の幾何学的配置に維持する設計とする。
- ▶ バスケット外周部及び使用済燃料収納缶（大）側面には、中性子を吸収するボロン添加アルミニウム合金板を配置する。

2. 設計基準

想定されるいかなる場合も実効増倍率が 0.95 以下であること。

3. 評価条件

3号機使用済燃料プールには、震災以前から存在する漏えい燃料等や、ハンドル部が変形し燃料健全性への影響が確認できない燃料が存在する。

既存の3号機構内用輸送容器は、燃料被覆管が破損した燃料を収納して輸送できる容器として設計・製造したものであるが、既認可分は健全燃料を輸送する容器として、燃料被覆管が健全な状態で評価している。

ここでは、破損燃料用輸送容器（2体）の臨界評価を実施し、未臨界であることを確認する。

なお、破損燃料用輸送容器は、収納する燃料のハンドル部の変形の程度に応じて、バスケットを取り替えることにより、変形が小さい燃料を7体収納できる容器（以下、「破損燃料用輸送容器（7体）」という。）と、変形が大きい燃料を2体収納できる容器（以下、「破損燃料用輸送容器（2体）」という。）に使い分けることが可能である。

3. 1 燃料条件

想定されるいかなる場合にも燃料が臨界に達してはならないため、保守的に燃料被覆管が破損し、燃料粒子（ペレットを含む）が収納缶外にまで放出されることを想定して、輸送容器内の燃料領域は燃料粒子と水が非均質に混ざった状態とする。

臨界防止機能評価で用いる燃料条件（破損燃料）を表1に示す。

燃料棒の形状が維持されていないと仮定し、以下の条件を設定する。

- ・燃料被覆管が破損しペレットが使用済燃料収納缶（大）内に放出され、さらに使用済燃料収納缶（大）外にペレットが漏えいすることを仮定し、容器内にペレットと水が非均質に混ざった状態とする。
- ・水／ウラン比、ペレット粒径が最適な状態とする。

- ・U-235 の濃縮度は未照射のまま減損しない値とし、3号機使用済燃料プールに貯蔵されている使用済燃料及び新燃料のうち、ペレット最高濃縮度が最も高い9×9燃料の4.9wt%とする。また、中性子吸収断面積の大きいGdは無視する。

表1 臨界防止機能評価で用いる燃料条件（破損燃料）

項目	評価条件	備考	
破損燃料	燃料の健全性	燃料被覆管の破損を想定	
	燃料の形態	燃料粒子+水	燃料粒子と水による非均質燃料粒子セル体系
	ウラン同位体組成	U-235 : 4.9 wt% U-238 : 95.1 wt%	3号機使用済燃料プールに貯蔵されている燃料におけるペレット最大濃縮度
	核分裂生成物	核分裂生成物、及びアクチニドは考慮しない	
	燃料粒子径	粒子径の変化を考慮	
	燃料質量		燃料集合体2体

3. 2 収納缶・バスケットの製造公差

収納缶・バスケットの製造公差としては、板厚、内のり等があり、これらのパラメータについて安全側に設定する。収納缶・バスケットの主要寸法と製造公差を考慮した解析使用値を表2～4に示す。

(1) 使用済燃料収納缶（大）

- ・ 使用済燃料収納缶（大）の板厚は、製造公差を考慮した最大値とする。（板厚を厚くすると、板の外側にある中性子吸収材が燃料領域の中心から遠ざかるため keff は大きくなるので保守的な条件となる。）
- ・ 内のりは、製造公差を考慮した最大値とする。（内のりが大きくなるので燃料物質が増加し、keff が大きくなるため保守的な条件となる。）
- ・ 使用済燃料収納缶（大）側面に配置したボロン添加アルミニウム合金の¹⁰B含有量は、製造下限値とする。

(2) バスケット

- ・ バスケットの板厚、内のりは、製造公差を考慮した最大値とする。（板厚を厚くすると、板の外側にある中性子吸収材が燃料領域の中心から遠ざかるため keff は大きくなるので保守的な条件となる。）
- ・ バスケット外周に配置したボロン添加アルミニウム合金の¹⁰B含有量は、製造下限値とする。

表 2 使用済燃料収納缶（大）の主要寸法

項目	機器仕様		解析使用値
	公称値	製造公差	
板厚 (mm)			
内のり (mm)			
中性子吸収材 カバー厚さ (mm)			
ボロン添加アルミニウム 合金板厚 (mm) ※ ¹			
ボロン添加量 (g/cm ²) (B-10 面密度) ※ ²			

※ 1 : 1 枚あたりの厚さ.

※ 2 : ボロンに含まれる B-10 の存在比は天然ボロンとする。

表 3 バスケットの主要寸法

項目	機器仕様		解析使用値
	公称値	製造公差	
板厚 (mm)			
内のり (mm)			
ボロン添加アルミニウム 合金板厚 (mm) ※ ¹			
ボロン添加量 (g/cm ²) (B-10 面密度) ※ ²			

※ 1 : 1 枚あたりの厚さ.

※ 2 : ボロンに含まれる B-10 の存在比は天然ボロンとする。

表 4 輸送容器の主要寸法

項目	機器仕様		解析使用値
	公称値	製造公差	
外筒厚さ (mm)			
中性子遮へい体厚さ (mm)			
胴厚さ (mm)			
本体胴内径 (mm)			

3. 3 その他の条件

- ・ バスケット内の使用済燃料収納缶（大）配置は，格子間の範囲で偏心配置（バスケット内側の格子隅角部寄り）を考慮する。（燃料間隔が近くなるため k_{eff} は大きくなるため，保守的な条件となる。）

3. 4 計算モデル

輸送容器の計算モデルを図1～3に示す。計算モデルは、輸送容器の幾何学形状を模擬して、3次元体系とする。なお、輸送容器が無限に並んだ状態として、輸送容器周囲での境界条件を完全反射とする。

- ・チャンネルボックス及びウォーターロードは水に置換える。
- ・中性子遮へい体部（レジン）は真空とする。
- ・破損燃料用輸送容器（2体）外部の雰囲気は安全側に真空，完全反射とする。
- ・評価モデルは3次元体系とする。

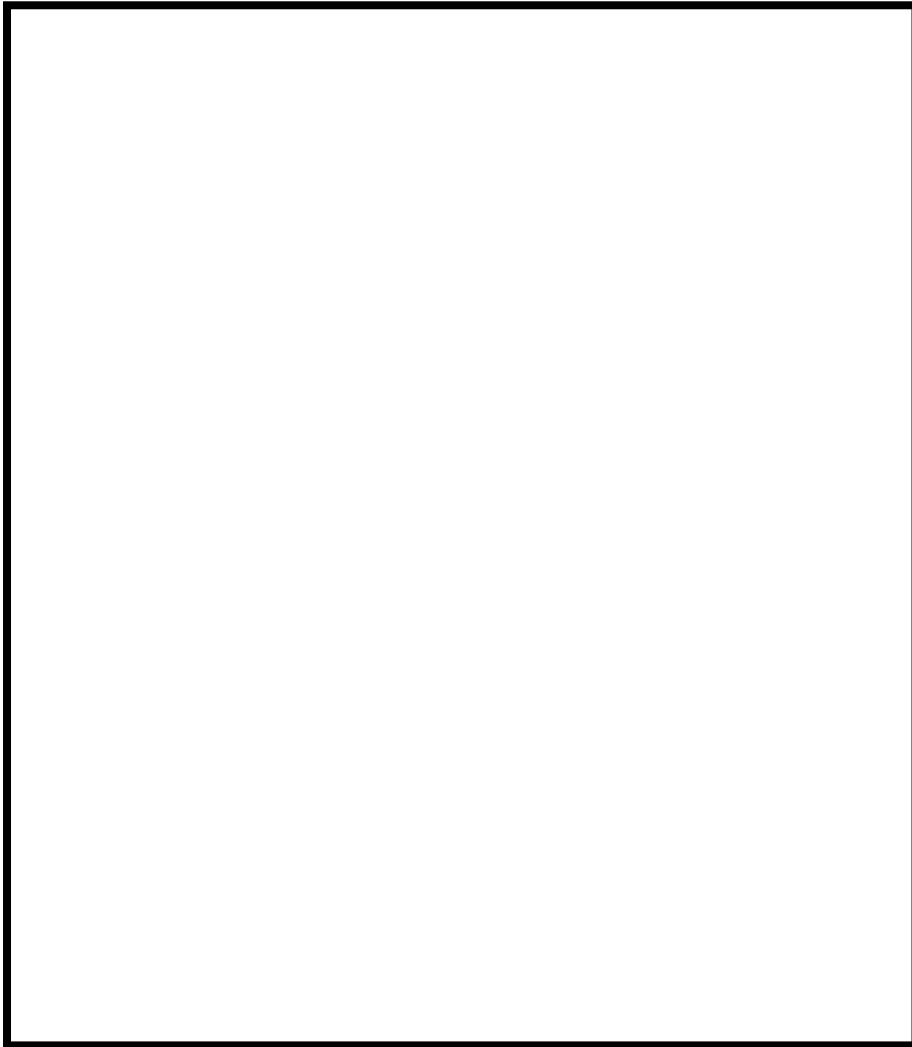


図1 臨界評価体系（平面図）



図2 臨界評価体系（立体図）

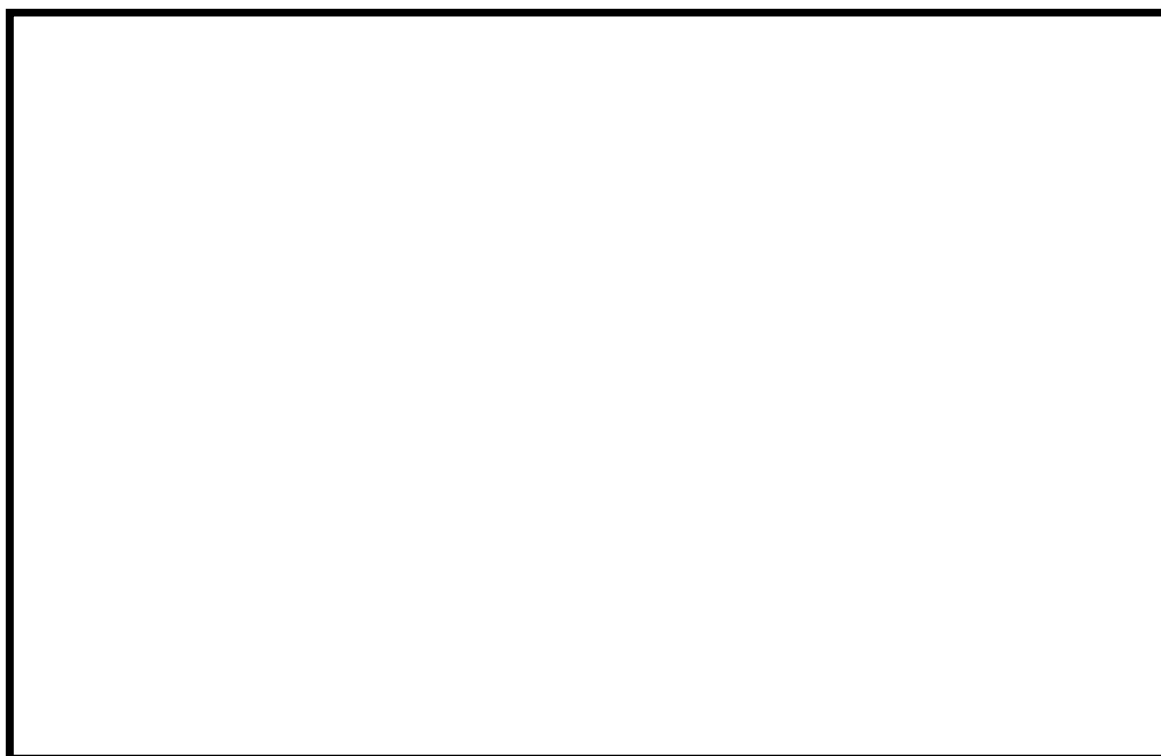


図3 臨界評価体系（バスケット詳細）

4. 評価方法

破損燃料用輸送容器（2体）の実形状をモデル化し、臨界解析コードKENO-V.aを使用して求める。

5. 評価結果

評価結果を表5に示す。表5に示すとおり、破損燃料用輸送容器（2体）の実効増倍率は設計基準を満足している。

表5 評価結果

燃料粒子径 (mm)	水対燃料体積比	実効増倍率		実施計画 記載値※ 1	設計 基準 値
		keff	keff+3σ		
				0.93	0.95

※1 モンテカルロ計算の統計誤差（3σ）を考慮した値

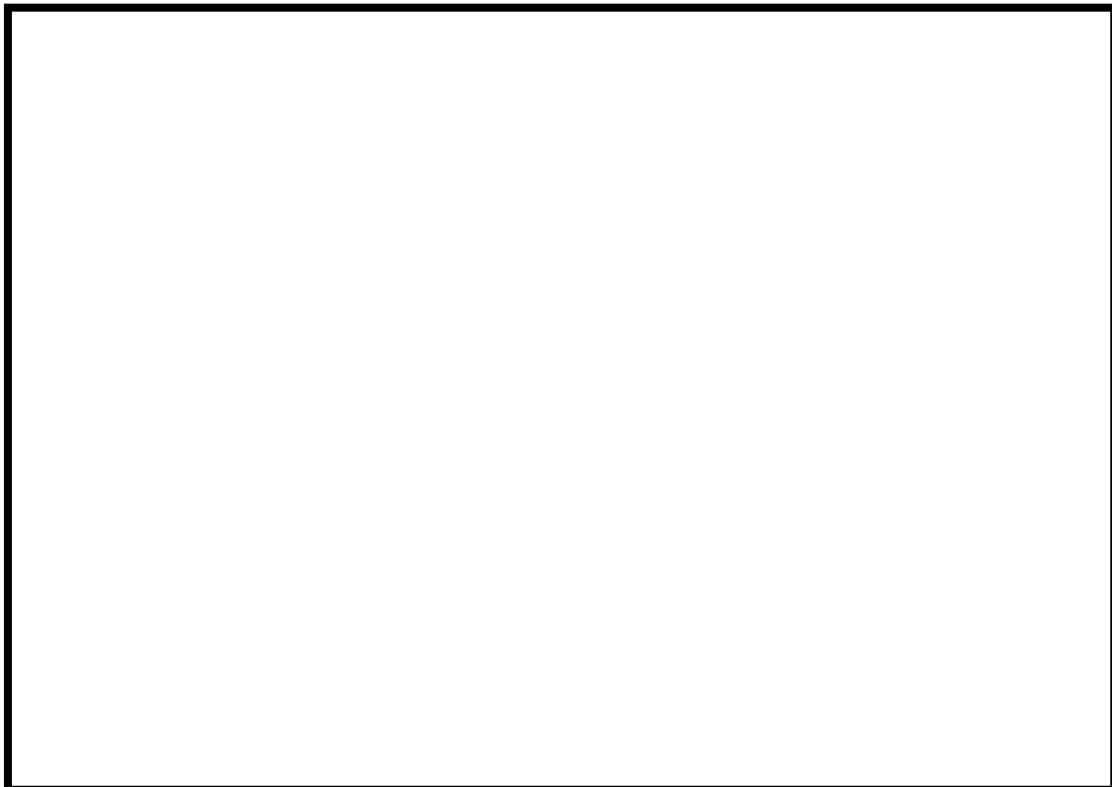


図4 輸送容器の実効増倍率