

リサイクル燃料備蓄センター設工認
設 1-補-005-02
2021年5月21日

リサイクル燃料備蓄センター  
設計及び工事の計画の変更認可申請書  
(補足説明資料)

第 1 回設工認申請書  
材料及び構造の基本設計方針について

令和 3 年 5 月

リサイクル燃料貯蔵株式会社



# 説明ケース 1 に基づく説明書（案）

## 目次

1. はじめに	1
2. 施設の設計方針	1
3. 基本設計方針の事業の変更許可との整合性	2
4. 分割第 1 回設工認申請書の材料及び構造の 基本設計方針に関する説明方針	3



## 1. はじめに

本資料は、リサイクル燃料備蓄センター（以下「施設」という。）の分割第1回設工認申請書について、技術基準規則の条文に基づき施設共通として記載した材料及び構造の基本設計方針について説明するものである。

## 2. 施設の設計方針

事業の変更許可に基づき、施設の材料及び構造については、以下の通り設計する方針である。

なお、施設の材料の設計は、使用済燃料貯蔵設備本体を構成する金属キャスク及び貯蔵架台によって技術基準に適合する設計であるため、分割第1回設工認申請書の適合性確認対象設備である電気設備の設計上考慮する必要はない（電気設備の技術基準要求及び設計条件には当たらない）とともに、電気設備の設計が、施設の材料及び構造に影響を与えることはない（電気設備の重要度はグループ②-2に分類される（第2-1図））。

### 技術基準規則（抜粋）

#### （材料及び構造）

第十四条 使用済燃料貯蔵施設に属する容器、管及びこれらの支持構造物のうち、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を確保する上で必要なもの（以下この項において「容器等」という。）の材料及び構造は、次に掲げるところによらなければならない。この場合において、第一号及び第三号の規定については、法第四十三条の九第二項に規定する使用前事業者検査の確認を行うまでの間適用する。

- 一 容器等に使用する材料は、次に掲げるところによるものであること。
- イ 容器等が、その使用される圧力、温度、水質、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分を有すること。
- ロ 使用済燃料等を閉じ込めるための容器（以下この項において「密封容器」という。）に使用する材料にあつては、当該密封容器が使用される圧

力、温度、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認したものであること。

ハ 管及び支持構造物に使用する材料にあつては、当該管及び支持構造物の最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認したものであること。

ニ 有害な欠陥がないことを非破壊試験により確認したものであること。

二 容器等の構造及び強度は、次に掲げるところによるものであること。

イ 取扱い時及び貯蔵時において、全体的な変形を弾性域に抑えること。

ロ 密封容器にあつては、破断延性限界に十分な余裕を有し、金属キャスクに要求される機能に影響を及ぼさないこと。また、閉じ込め機能を担保する部位（ハにおいて「密封シール部」という。）については、変形を弾性域に抑えること。

ハ 密封容器にあつては、試験状態において、全体的な塑性変形が生じないこと。また、密封シール部については、変形を弾性域に抑えること。

ニ 密封容器及び支持構造物にあつては、取扱い時及び貯蔵時において、疲労破壊が生じないこと。

ホ 取扱い時及び貯蔵時において、座屈が生じないこと。

三 密封容器の主要な耐圧部の溶接部は、次に掲げるところによるものであること。

イ 不連続で特異な形状でないものであること。

ロ 溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを、非破壊試験により確認したものであること。

ハ 適切な強度を有するものであること。

ニ 機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したのものにより溶接したものであること。

2 使用済燃料貯蔵施設に属する容器及び管のうち、使用済燃料貯蔵施設の基本的安全機能を確保する上で重要なものは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがないように設置

されたものでなければならない。

3. 基本設計方針の事業の変更許可との整合性

施設の材料及び構造の基本設計方針については、分割第1回設工認申請書「添付書類 1-1 使用済燃料貯蔵施設の事業変更許可申請書「本文四号 1. ロ. (8)その他の主要な構造 a .」の記載と整合している。

4. 分割第1回設工認申請書の材料及び構造の基本設計方針に関する説明方針

材料及び構造の技術基準に適合する金属キャスク等は、分割分割第2回設工認申請書の適合性確認対象設備として記載するため、材料及び構造の基本設計方針に関する説明については、分割第2回設工認申請書に添付する「材料及び構造に関する説明書」に記載する。

以 上



記載ケース 2 に基づく説明書（案）

目次

1. 目的	1
2. 設計方針	1
3. 経年変化に対する考慮	2
4. 材料について	2
5. 構造及び強度について	2
6. 主要な耐圧部の溶接部（溶接金属及び熱影響部をいう。）について	3
7. 耐圧試験等について	3



事業の変更許可申請書（2020. 8. 14 付け RFS 発官 2 第 8 号）からの加筆箇所を下線で示す。

## 1. 目的

本資料は、リサイクル燃料備蓄センター（以下「施設」という。）の材料及び構造の基本設計方針に基づいて設計及び工事の計画を行う必要がある使用済燃料貯蔵設備本体（金属キャスクと貯蔵架台で構成される。以下同様。）については、第 2 回申請の対象施設であることを踏まえ、分割第 1 回申請書に記載した材料及び構造の基本設計方針が技術基準に適合する方針であることを説明するものである。

## 2. 設計方針

使用済燃料貯蔵施設で貯蔵する使用済燃料集合体は、金属キャスクに収納された状態で施設に搬入し、別の容器に詰め替えることなく貯蔵する。

金属キャスクは、使用済燃料集合体を貯蔵する機能を有するとともに、使用済燃料集合体の事業所外運搬に用いる輸送容器としての機能を併せもつ鋼製の乾式容器であり、その設計においては、設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間の経年変化を考慮する。

基本的安全機能を維持する上で重要な金属キャスクの構成部材は、設計貯蔵期間（50 年間）に加えて事業所外運搬に係る期間等を考慮した十分な余裕を有する 60 年間における温度、放射線等の環境及びその環境下での腐食、クリープ、応力腐食割れ等の経年変化に対して十分な信頼性のある材料を選定し、その必要とされる強度、性能を維持し、必要な安全機能を失うことのない設計とする。

金属キャスク本体内部、バスケット及び使用済燃料集合体の腐食、クリープ、応力腐食割れ等を防止するために、使用済燃料集合体を不活性ガスであるヘリウムとともに封入して貯蔵する設計とする。また、金属キャスク表面の必要な箇所には、塗装による防錆措置を講ずる。

### 3. 経年変化要因に対する考慮

金属キャスクに使用する個々の部材について、長期貯蔵（設計貯蔵期間の50年に対し、評価期間は60年）における環境条件（腐食、熱、放射線照射）の影響を考慮して、文献や試験データに基づき、経年変化の影響を検討する。

また、金属キャスクは、金属キャスク本体内面、バスケット及び使用済燃料集合体の腐食等を防止するために、使用済燃料集合体収納時にその内部空間を真空乾燥し、不活性ガスであるヘリウムを適切に封入し、使用済燃料集合体を貯蔵する。また、金属キャスク表面の必要な箇所には、塗装による防錆措置を講ずる。

### 4. 材料について

金属キャスク及び貯蔵架台は、その使用される圧力、温度、水質、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な機械的強度及び化学的成分（使用中の応力その他の使用条件に対する適切な耐食性を含む。）を有する設計とし、使用する材料は有害な欠陥がないことを非破壊試験により確認する。

金属キャスクのうち、放射性物質を閉じ込めるための密封境界を構成する部材（以下、「密封容器」という）に使用する材料は、当該密封容器が使用される圧力、温度、放射線、荷重その他の使用条件に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認する。

貯蔵架台に使用する材料にあつては、当該貯蔵架台の最低使用温度に対して適切な破壊じん性を有することを機械試験その他の評価方法により確認する。

### 5. 構造及び強度について

金属キャスクは取扱い時及び貯蔵時において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。また、疲労破壊及び座屈が生じない設計とする。

密封容器は、破断延性限界に十分な余裕を有し、要求される機能に影響を及ぼさない設計とし、密封シール部については、変形を弾性域に抑える設計

とする。また試験状態においては、全体的な塑性変形が生じない設計とし、密封シール部については、変形を弾性域に抑える設計とする。

密封容器の強度評価については、使用済燃料貯蔵施設規格（金属キャスク構造規格 JSME S FA1-2007）（日本機械学会 2007年12月）を適用する。ただし、二次蓋は一次蓋と同様に金属ガasketを用いて金属キャスクの閉じ込め機能を有していることから、応力評価手法としては一次蓋と同様、「金属キャスク構造規格」の密封容器の規定を用いる。

貯蔵架台は取扱い時及び貯蔵時において、全体的な変形を弾性域に抑える設計とする。また、疲労破壊及び座屈が生じない設計とする。

貯蔵架台の強度評価については、発電用原子力施設規格（設計・建設規格 JASM S NC1-2005）（日本機械学会 2005年9月）（2007年追補版を含む。）クラス1支持構造物の基準及び原子力発電所耐震設計技術指針（JEAG4601-1991追補版）（日本電気協会 電気技術基準調査会 1991年6月）を準用する。

## 6. 主要な耐圧部の溶接部（溶接金属部及び熱影響部をいう。）について

密封容器の主要な耐圧部の溶接部は、不連続で特異な形状でないものとし、適切な強度を有するものとする。また、溶接による割れが生ずるおそれがなく、かつ、健全な溶接部の確保に有害な溶込み不良その他の欠陥がないことを、非破壊試験により確認する。

密封容器の主要な耐圧部の溶接部は機械試験その他の評価方法により適切な溶接施工法及び溶接設備並びに適切な技能を有する溶接士であることをあらかじめ確認したものにより溶接したものとする。

## 7. 耐圧試験等について

金属キャスクは、適切な耐圧試験又は漏えい試験を行ったとき、これに耐え、かつ、著しい漏えいがない設計とする。

以上