

リサイクル燃料備蓄センター設工認
設 1-補-005-02 改 2
2021 年 7 月 8 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 7 月

リサイクル燃料貯蔵株式会社

目次

1. はじめに	1
2. 材料及び構造について	1
3. 別紙	1
別紙 主要な容器の強度及び耐食性の変更前後比較	2

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. 材料及び構造について

材料及び構造に関する説明書については別紙の通りとする。

3. 別紙

- ・ 主要な容器の強度及び耐食性の変更前後比較

以 上

主要な容器の強度及び耐食性の変更前後比較 (赤字：修正箇所)

変更前	変更後
<p>別添 I 基本設計方針</p> <p>1 共通項目</p> <p>1.10 材料及び構造</p> <p>金属キャスク及び貯蔵架台の設計、材料の選定、製作、工事及び検査は、「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則の解釈」(令和2年2月5日制定 原規規発第2002054号-3)、(社)日本機械学会「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」及び(社)日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005 (2007年追補版含む。)」によるものとする。</p> <p>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。</p> <p>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、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。</p> <p>1.10.1 材料について</p> <p>(1) 機械的強度及び化学的成分</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台が、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(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。)を有する設計とする。</p> <p>(2) 破壊じん性</p> <p>a. 密封容器に使用する材料は、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。</p> <p>b. 貯蔵架台に使用する材料は、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。</p> <p>(3) 非破壊試験</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台に使用する材料は有害な欠陥のないことを非破壊試験により確認する。</p> <p>1.10.2 構造及び強度について</p> <p>(1) 延性破断の防止</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台は、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。</p> <p>b. 密封容器は、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設計とする。また、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。</p> <p>c. 密封容器は、試験状態において、全体的な塑性変形が生じない設計とする。また、密封シール部につ</p>	<p>(変更なし)</p>

変更前	変更後
<p>いては、変形を弾性域に抑える設計とする。</p> <p>(2) 疲労破壊の防止</p> <p>a. 密封容器及び貯蔵架台は、取扱い時及び貯蔵時において、疲労破壊が生じない設計とする。</p> <p>(3) 座屈による破壊の防止</p> <p>a. 金属キャスク及び貯蔵架台は、取扱い時及び貯蔵時において、座屈が生じない設計とする。</p> <p>1.10.3 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</p> <p>密封容器の主要な耐圧部の溶接部は、次とおりとする。</p> <p>(1) 不連続で特異な形状でない設計とする。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 適切な強度を有する設計とする。</p> <p>(4) 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溶接とする。</p> <p>1.10.4 耐圧試験又は漏えい試験について</p> <p>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。</p>	<p>(変更なし)</p>

変更前	変更後
<p>添付書類 3 添付 10 主要な容器の強度及び耐食性に関する説明書</p> <p>1. 概要</p> <p>本資料は、使用済燃料貯蔵施設の主要な容器の強度及び耐食性に関する設計方針が、「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第 14 条（材料及び構造）に適合することを説明するものである。</p> <p>なお、技術基準規則に適合する設計である金属キャスク及び貯蔵架台については、次回申請の適合性確認対象設備であるため、設計結果の説明事項については次回申請の主要な容器の強度及び耐食性に関する説明書に記載する。</p> <p>2. 設計方針</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、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。</p> <p>3. 経年変化要因に対する考慮</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 材料について</p> <p>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。）を有するものとし、有害な欠陥がないことを非破壊試験により確認する。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>添付書類 3 添付 10 主要な容器の強度及び耐食性に関する説明書</p> <p>1. 概要</p> <p>本資料は、使用済燃料貯蔵施設の主要な容器の強度及び耐食性に関する設計方針が、「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則」及び「使用済燃料貯蔵施設の技術基準に関する規則の解釈」（以下「技術基準規則等」という。）第 14 条（材料及び構造）に適合することを説明するものである。</p> <p>なお、技術基準規則等に適合する設計である金属キャスク及び貯蔵架台については、次回申請の適合性確認対象設備であるため、設計結果の説明事項については次回申請の主要な容器の強度及び耐食性に関する説明書に記載する。</p> <p>2. 設計方針 (変更なし)</p> <p>3. 経年変化要因に対する考慮 (変更なし)</p> <p>4. 材料について (変更なし)</p>

変更前	変更後
<p>とを機械試験その他の評価方法により確認する。</p> <p>5. 構造及び強度について</p> <p>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し、座屈が生じない設計とする。</p> <p>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。</p> <p>密封容器は取扱い時及び貯蔵時において、疲労破壊を生じない設計とすること。</p> <p>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）（以下「金属キャスク構造規格」という。）を適用する。ただし、金属キャスクは一次蓋と二次蓋の多重の閉じ込め構造を形成し、二次蓋は一次蓋と同等の閉じ込め機能を有していることから、二次蓋の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。</p> <p>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、取扱い時及び貯蔵時において、疲労破壊及び座屈が生じない設計とする。</p> <p>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 JSME 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支持構造物の基準を準用する。</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7. 耐圧試験等について</p> <p>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。</p>	<p>5. 構造及び強度について （変更なし）</p> <p>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 （変更なし）</p> <p>7. 耐圧試験等について （変更なし）</p>