

制定 平成25年6月19日 原規技発第13061916号 原子力規制委員会決定

「実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」について次のように定める。

平成25年6月19日

原子力規制委員会

「実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」の制定について

原子力規制委員会は、「実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」を別添のとおり定める。

附 則

この規程は、平成25年7月8日より施行する。

実用発電用原子炉に係る
使用済燃料貯蔵槽における
燃料損傷防止対策の有効性評価に関する
審査ガイド

平成25年6月
原子力規制委員会

目 次

1. 目的等	
2. 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価	
3. 有効性評価に係る標準評価手法.....	1
3.1 有効性評価の手法及び範囲.....	1
3.2 有効性評価の共通解析条件.....	2
3.3 想定事故の主要解析条件等.....	2

1. 目的等

実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(以下「審査ガイド」という。)は、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(原規技発第 1306193 号(平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定)。以下「解釈」という。)第 37 条の規定のうち、評価項目を満足することを確認するための手法の妥当性を審査官が判断する際に、参考とするものである。申請者の用いた手法が、本審査ガイドに沿った手法であれば、概ね妥当なものと判断される。申請者が異なる手法を用いた場合は、本審査ガイドを参考に個別に判断する必要がある。

なお、本審査ガイドは、技術的知見、審査経験等に応じて、適宜見直すこととする。

2. 使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価

(枠内は解釈より抜粋)

(使用済燃料貯蔵槽内の燃料損傷の防止)

3 - 1 第 3 項に規定する「重大事故に至るおそれがある事故が発生した」とは、使用済燃料貯蔵槽内に貯蔵されている燃料の著しい損傷に至る可能性があるとして想定する以下の(a)及び(b)の想定事故とする。

(a)想定事故 1 :

使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料貯蔵槽内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故。

(b)想定事故 2 :

サイフォン現象等により使用済燃料貯蔵槽内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料貯蔵槽の水位が低下する事故。

3 - 2 第 3 項に規定する「貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたもの」とは、想定事故 1 及び想定事故 2 に対して、以下の評価項目を満足することを確認したものをいう。

(a)燃料有効長頂部が冠水していること。

(b)放射線の遮蔽が維持される水位を確保すること。

(c)未臨界が維持されていること。

3. 有効性評価に係る標準評価手法

3.1 有効性評価の手法及び範囲

(1) 有効性の評価にあたっては最適評価手法を適用し、「3.2 有効性評価の共通解析条件」及び「3.3 想定事故の主要解析条件等」の解析条件を適用する。ただし、保守的な仮定及び条件

の適用を否定するものではない。

- (2) 有効性評価においては、使用済燃料貯蔵槽の水位が回復し、水位及び温度が安定した状態に導かれる時点までを評価する。(少なくとも外部支援がないものとして 7 日間評価する。ただし、7 日間より短い期間で安定状態に至った場合は、その状態を維持できることを示すこと。)

3.2 有効性評価の共通解析条件

(1) 使用済燃料貯蔵槽内の状態等

- a. 使用済燃料貯蔵槽には貯蔵燃料の他に、原子炉停止後に最短時間で取り出された全炉心分の燃料が一時保管されていることとする。
- b. 使用済燃料の崩壊熱については、燃料組成及び燃焼度等を考慮して設計に基づき適正に評価する。

(2) 安全施設の適用条件

- a. 設備の容量等は設計値を使用する。設計値と異なる値を使用する場合は、その根拠と妥当性が示されていること。作動設定点等について計装上の誤差は考慮しない。
- b. 故障を想定した設備を除き、設備の機能を期待することの妥当性（設備の待機状態及び使用済燃料貯蔵槽の温度、水位の変化の影響等）が示された場合には、その機能を期待できる。
- c. 故障を想定した設備の復旧には期待しない。

(3) 外部電源

外部電源の有無の影響を考慮する。

(4) 重大事故等対処設備の作動条件

- a. 燃料損傷防止対策の実施時間
 - (a) 燃料損傷防止対策の実施に係る事象の診断時間は、計装の利用可否を考慮し、訓練実績等に基づき設定する。
 - (b) 操作現場への接近時間は、接近経路の状況（経路の状態、温度、湿度、照度及び放射線量）を踏まえ、訓練実績等に基づき設定する。
 - (c) 現場での操作時間については、操作現場の状況（現場の状態、温度、湿度、照度及び放射線量）を踏まえ、訓練実績等に基づき設定する。
- b. 重大事故等対処設備の作動条件、容量及び時間遅れを、設計値に基づき設定する。
- c. 燃料損傷防止対策の実施に必要なサポート機能（電源及び補機冷却水等）の確保に必要な時間は、現場での操作時間に含めて考慮する。
- d. 重大事故等対処設備の作動条件において、作動環境等の不確かさがある場合は、その影響を考慮する。
- e. 重大事故等対処設備について、単一故障は仮定しない。
- f. 燃料損傷防止対策に関連する手順の妥当性を示す。

3.3 想定事故の主要解析条件等

(1) 想定事故 1

a. 事故の概要

使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能の喪失によってプール水の温度が上昇し、沸騰を開始する。プール水の補給に失敗すると、蒸発によりプール水が減少しプールの水位が緩慢に低下する。冷却系の回復やプール水の補給が行われないと、やがて燃料が損傷する。

b. 主要解析条件（「3.2 有効性評価の共通解析条件」に記載の項目を除く。）

(a) 通常の冷却機能又は注水機能の喪失を想定する。

(b) 申請書に記載された代替冷却設備、代替注水設備等の性能を考慮し、これらによる使用済燃料貯蔵槽内の燃料の冷却を考慮する。

c. 対策例

(a) 可搬型代替注水設備によるプール水の補給機能の確保

(2) 想定事故 2

a. 事故の概要

サイフォン現象等によりプール水の小規模な喪失が発生し、プール水の補給に失敗すると、使用済燃料貯蔵槽の水位は低下する。その後もプール水の補給が行われないと、やがて燃料が損傷する。

b. 主要解析条件（「3.2 有効性評価の共通解析条件」に記載の項目を除く。）

(a) 使用済燃料貯蔵槽の水位が最も低下する可能性のあるサイフォン現象等を想定する。

(b) 解析にあたってはサイフォンブレイカーの効果は考慮しない。ただし、地震等の影響を考慮しても、現場操作時の接近性等が確保され、プール水流出の停止操作を確実にこなることが示されれば、その効果を考慮することができる。さらに、耐震性も含めて機器、弁類等の故障及び人的過誤の余地のないサイフォンブレイカーであれば、その効果を考慮できる。

（サイフォン防止用の逆止弁の場合には、開固着等のリスクを考慮する。）

(c) 申請書に記載された代替注水設備等の性能を考慮し、これらによる使用済燃料貯蔵槽内の燃料の冷却を考慮する。

(d) 地震や建屋の爆発、火災、使用済燃料貯蔵槽からの溢水等の影響を考慮しても、現場操作時の接近性等が確保され、プール水流出の停止操作を確実にこなることが示されれば、その効果を考慮することができる。

c. 対策例

(a) 可搬型代替注水設備によるプール水の補給機能の確保