

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2022年2月25日
管理表No.	0209-38 改訂00

項目	コメント内容
計測制御 (第17条)	ハ-1, 2, 3 頁 (蓋間圧力検出器, 表面温度検出器, 給排気温度検出器の各要目表) (PDF118, 119, 120) について, 各頁の※1 では「既設工認では「〇〇監視装置」と記載」と説明があり, 今回の申請で監視装置の名称を検出器に修正しているように見えるが, 別添 I P30 (PDF37), 添付書類 3 添付 9P8, 9 (PDF2167, 2168), 同添付 12P18 (PDF2512) 等でまだ「監視装置」の記載説明中にあり, この関係性を説明すること。(修正忘れか, 意図的なのか説明すること)

(回 答)

・意図的な記載と修正漏れがあり, 修正漏れについては補正申請時に修正する。

(1) 意図的な記載

蓋間圧力検出器, 表面温度検出器, 給排気温度検出器の全体を表現する言葉として, 「監視装置」を使用している。下記①の記載は修正しない。

①PDF2167 (添付 9 安全機能の健全性維持に関する説明書 P8)

②の記載は, より分かりやすく, 修正する。

②PDF2512 (添付 12 計測制御系統施設に関する説明書 P18)

「すべての計測器, 監視装置」を「すべての計測設備」に修正する。

(2) 修正漏れ

③, ④, ⑤は, 「監視装置」を「検出器」に修正する。

③ PDF37 (別添 I 1.9 安全機能を有する施設 P30)

④ PDF191 (別添 III 2 工事の方法 (金属キャスク) P4)

⑤ PDF2168 (添付 9 安全機能の健全性維持に関する説明書 P8)

⑥-1, ⑥-2 は, 金属キャスクの蓋間圧力の監視の全体構成を示すものであることから,

⑥-1 PDF671 (添付 2-1-1 金属キャスクの閉じ込めに関する説明書 P1)

⑥-2 PDF676 (添付 2-1-1 金属キャスクの閉じ込めに関する説明書 P6)

「蓋間圧力監視装置の構成」を「蓋間圧力の監視系統の構成」に修正する。

以上

6.4 一般産業用工業品の更新や交換等

- (1) インターロック及び警報の系統を構成する機器等については、測定精度を確認し、インターロック設定値、警報設定値を逸脱しないように、必要に応じてインターロックセット値、警報セット値を変更する。
- (2) 設計及び工事の計画の変更認可申請にて認可を受けた一般産業用工業品について更新、交換、取替を基本方針に従って実施する場合は、設工認申請が不要となる。なお、更新、交換、取替を実施する場合は、設工認記載事項と同等以上の性能であることを確認することとする。これは、一般産業用工業品は、生産終了などで同型や相当品を探すのが難しく、時代の変化とともに性能向上が期待されることを考慮するものとする。
- (3) 「一般産業用工業品」の具体例としては、通信連絡設備（社内電話設備、放送設備、加入電話設備等）避難通路に係る設備（通路誘導灯、避難口誘導灯、保安灯）、消防法に定められている設備（火災受信機、表示器、スポット型感知器、消火器）、カタログ品（安全機能を有する施設に組み込まれた配管、ケーブル、放射線サーベイ機器、監視装置用の検出器）が挙げられる。

3.5 代替計測の方法

3.5.1 代替計測の必要性

使用済燃料貯蔵施設では、金属キャスクの閉じ込め機能が確保されていることを監視すること、そして、金属キャスクと貯蔵建屋の遮蔽機能及び除熱機能が確保されていることを監視することが要求されている。また、使用済燃料貯蔵規則第27条（記録）では、金属キャスクの蓋間圧力と表面温度の記録を連続して記録すること及び側壁における線量当量率を1日1回記録することが要求されている。

津波や設備の故障により、本設の設備で閉じ込め機能、除熱機能及び遮蔽機能が確保されていることの監視ができなくなった場合には、準備が整い次第、可搬型の計測器や別の計測器を用いて代わりに1日1回測定することで、各安全機能の監視を行う。

代替計測を行う状態としては、津波による被害状況や設備の故障状況など、想定する被害状況により代替計測の方法が変わる可能性があることから、最も厳しいケースとして、津波により金属キャスク上部まで被水する場合を想定し、すべての計測設備、監視装置及び電源設備が使用できなくなった状態を想定して、準備を行うものとする。

また、代替計測に用いる設備は、津波襲来時に影響を受けない南側高台の資機材保管庫に保管する。代替計測用計測器の保管場所を、添付 19-2-3-6「代替計測用計測器の配置図」に示す。

3.5.2 遮蔽機能の代替計測

使用済燃料貯蔵施設では、遮蔽機能の代替計測には、ガンマ線と中性子線を測定する放射線サーベイ機器を用いる。放射線サーベイ機器による代替計測については、添付 14-3「放射線サーベイ機器に関する説明書」にて説明する。

3.5.3 金属キャスク蓋間圧力の代替計測

通常、蓋間圧力検出器により金属キャスクの蓋間圧力を測定し、閉じ込め機能が確保されていることを監視する。

津波等により金属キャスク上部まで被水した場合、設置されている電気式圧力検出器は、防水構造ではないため使用できなくなる。そのため、新たに圧力検出器を設置して圧力の測定を行い、蓋間圧力の測定を行う。

ただし、蓋間の圧力を測定している圧力検出器はキャスクの上部に設置されており、新しい圧力検出器の設置には時間を要する。福島第一原子力発電所及び東海第二発電所でのキャスク保管実績では、蓋間圧力の異常を検知した例はなく、また基準漏えい率の100倍で漏えいしたとしても大気圧に達するまで約3か月を要するとの評価もあることから、最長で欠測期間が2か月程度となるが、浸水による影響だけであり閉じ込め機能には問題はないと考えられる。

キャスク二次蓋部に代替の圧力検出器1台を設置して蓋間圧力の代替計測を行う。代替計測の方法の概要図を第3.5-1図に示す。代替の圧力検出器の接続に伴う蓋間

変更前

変更後

前回申請

第1.9.1表 安全機能を有する施設

設備・機器名称		臨界防止	遮蔽	閉じ込め	除熱	火災	外部衝撃 (注1)	耐震 (注2)	その他 (注3)
使用済燃料貯蔵設備本体	金属キャスク	○	○	○	○	○	○	S	○
	貯蔵架台	—	—	—	—	○	○	S	○
使用済燃料の受入施設	受入れ区域天井クレーン	—	—	—	—	○	○	B	○
	搬送台車	—	—	—	—	○	○	B	○
	圧縮空気供給設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	仮置架台	—	—	—	—	○	○	C	○
	たて起し架台	—	—	—	—	○	○	C	○
	検査架台	—	—	—	—	○	○	C	○
計測制御系統施設	蓋間圧力監視装置	—	—	—	—	○	○	C	○
	表面温度監視装置								
	給排気温度監視装置								
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄施設	—	—	○	—	○	○	C	○
	固体廃棄物の廃棄施設								
放射線管理施設	屋内管理用設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	放射線管理関係設備								
	放射線監視設備								
	屋外管理用設備								
その他使用済燃料貯蔵設備の附属施設	使用済燃料貯蔵建屋	—	○	—	○	○	○	B	○
	電気設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	通信連絡設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	消防用設備	—	—	—	—	○	○	C	○
	人の不法な侵入等防止設備	—	—	—	—	○	○	C	○

○：対象設備，—：対象外

(注1) 金属キャスク及び使用済燃料貯蔵建屋で基本的安全機能を確保する。

(注2) 耐震設計上の重要度分類

(注3) 各設備・機器において、「使用済燃料貯蔵施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」の第12条以降に該当するもの

第1.9.1表 安全機能を有する施設
(変更なし)

2. 使用前事業者検査の方法

金属キャスクが設計及び工事の計画に従って施設されたものであることを確認するために十分な方法により、使用前事業者検査を第 1.1-1 図のフローに基づき実施する。使用前事業者検査は「設計及び工事に係る品質マネジメントシステム」に記載したプロセスにより、抽出されたものの検査を実施する。

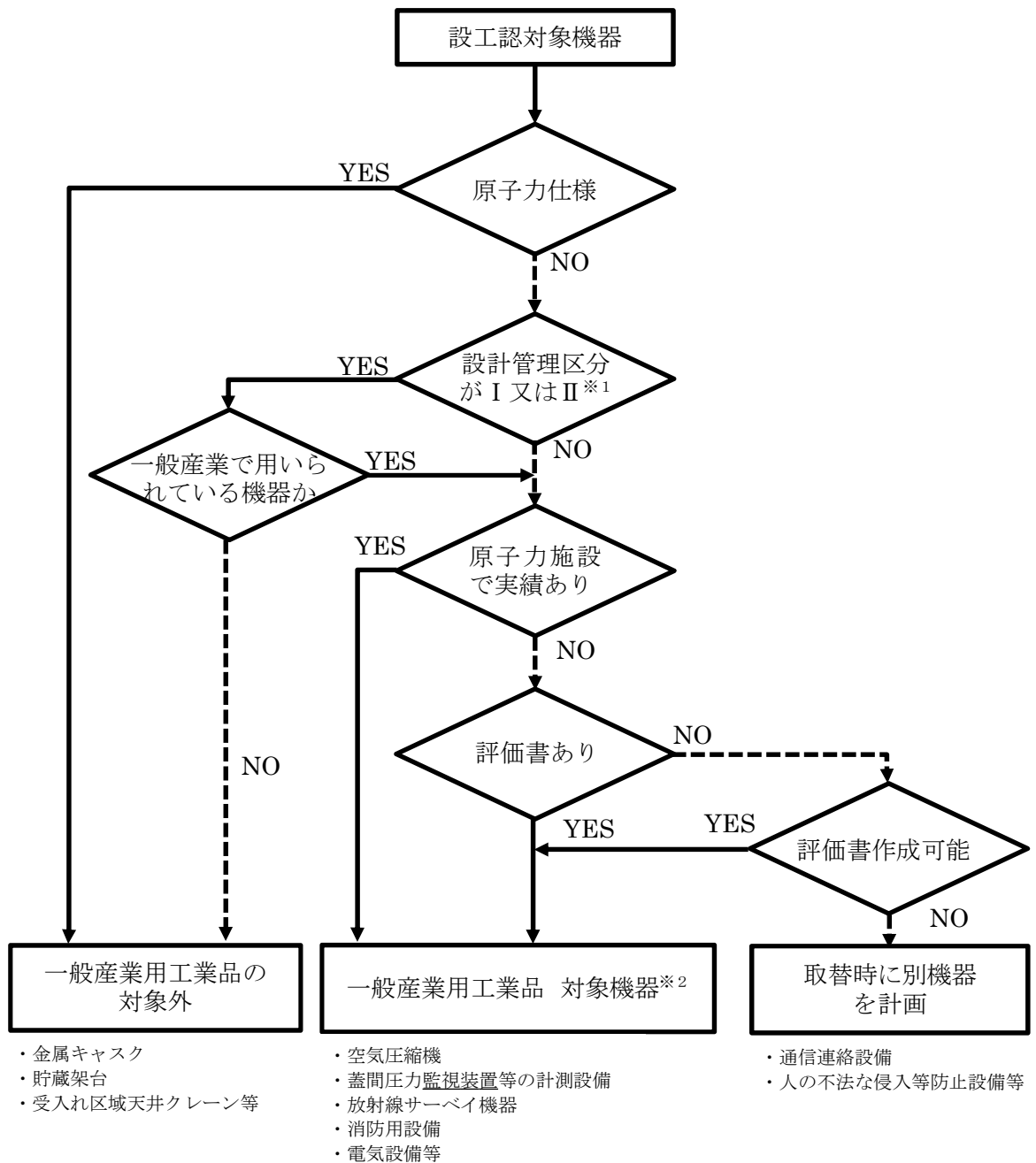
また、使用前事業者検査は、検査の時期、対象、方法、検査体制に加えて、検査の内容と重要度に応じ、全数立会い、抜取り立会い、記録確認のいずれかとすることを要領書等で定め実施する。

なお、計測制御系統施設のうち金属キャスクに取り付ける蓋間圧力監視装置及び表面温度監視装置の使用前事業者検査については、金属キャスクの工事の据付後の適切な時期に実施する。

2.1 構造、強度又は漏えいに係る検査

2.1.1 構造、強度又は漏えいに係る検査

構造、強度又は漏えいに係る検査ができるようになったとき、表 2.1.1-1 に示す検査を実施する。



※1 設計管理区分 I は基本的安全機能を有する施設，設計管理区分 II は安全機能を有する施設

※2 一般産業用工業品の対象となる機器については，「添付書類 3 使用済燃料貯蔵施設の技術基準への適合性に関する説明書 第 3-1 表 施設と条文の対比一覧表（設工認申請対象機器の技術基準への適合性に関する整理）」に記載する。

第 6.3-1 図 一般産業用工業品の判別フロー

1. 設計方針

閉じ込めの機能に関する設計方針については、添付2「使用済燃料等の閉じ込めに関する説明書」のとおりである。

2. 閉じ込め設計

金属キャスクの閉じ込め構造を第1図に、シール部詳細を第2図に、金属ガスケット構造を第3図に、蓋間圧力監視装置の構成を第4図に示す。

蓋間圧力の監視システムの構成

3. 閉じ込め性能評価結果

BWR用大型キャスク(タイプ2A)の基準漏えい率を評価した結果、別添1のとおり 2.4×10^{-6} Pa・m³/s となる。

金属ガスケットの性能は、金属キャスクのシール部は比較的高温下にあるため、長期貯蔵中のクリープによる金属ガスケットの応力緩和を考慮した上で評価する必要がある。応力緩和による漏えい率の影響については、(一財)電力中央研究所で実施の長期密封性能試験結果を通じて、金属ガスケットの漏えい率とラーソンミラーパラメータ(以下「LMP」という。)の関係として第5図に整理されている。

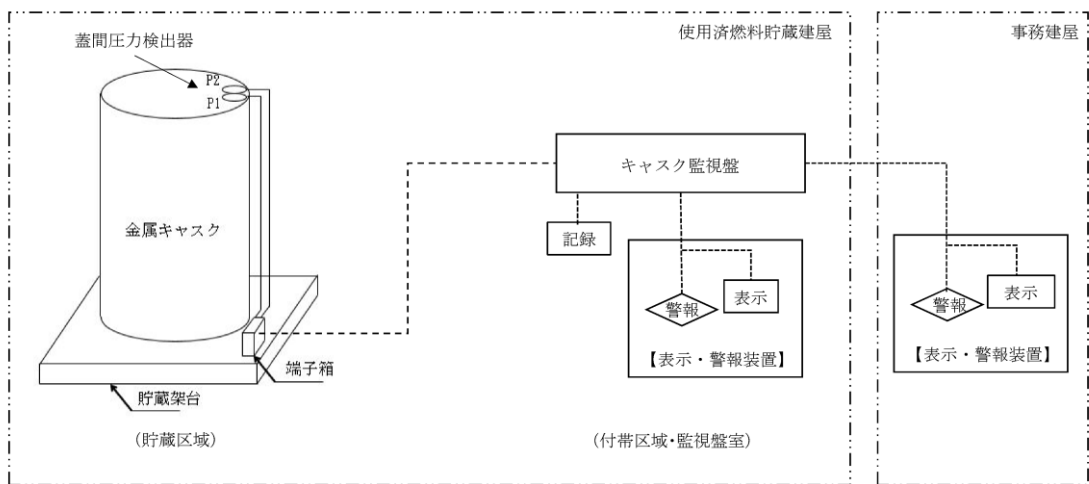
金属キャスクの除熱評価における金属ガスケット部の制限温度は130℃としており、設計評価期間(60年間)を考慮したLMPは第5図(破線)に示す。

第5図より、金属ガスケットのLMPが約 11×10^3 を超えないように設計すれば、応力緩和を考慮しても初期の漏えい率が維持でき、設計評価期間を通じて 10^{-10} Pa・m³/s 以下を確保できるとの結果が得られている。

更に、第6図に示す(一財)電力中央研究所で実施の実規模のキャスクの蓋モデルによる長期密封性能試験結果において、試験開始から19年以上(平成2年10月から平成22年1月)経過した二次蓋閉じ込め部の漏えい率に変化はなく、試験開始時と同等の閉じ込め性能を保持することが確認されている。また、東海第二発電所の乾式貯蔵容器の調査において、約7年間経過した金属ガスケットの一次蓋密封性能は、貯蔵初期と同程度(10^{-10} Pa・m³/s程度)の知見が得られている¹⁾。

BWR用大型キャスク(タイプ2A)で使用する金属ガスケットの設計漏えい率は、使用環境を考慮しても基準漏えい率(2.4×10^{-6} Pa・m³/s)を満足する。(別添2参照)

なお、実際に使用する一次蓋、二次蓋の金属ガスケットが所定の漏えい率を満足することについては、発電所搬出前の気密漏えい検査において、基準漏えい率を下回るように設定したリークテスト判定基準を満足することによって確認する。



第4図 蓋間圧力監視装置の構成

蓋間圧力の監視システムの構成