

貯蔵後に輸送する使用済燃料輸送物に係る経年変化の考慮について

令和 2 年 1 2 月 2 3 日
原子力規制庁

1. 経緯

令和 2 年 11 月 18 日の第 38 回原子力規制委員会における指摘を踏まえ、貯蔵後に輸送する使用済燃料輸送物に係る経年変化の考慮に関する規制上の取扱いについては、以下のとおりとする。

2. 貯蔵後に輸送する使用済燃料輸送物に係る経年変化の考慮についての規制上の取扱い

(1) 設計承認段階

設計承認の段階においては、収納物（使用済燃料）及び容器（乾式金属キャスク）の経年変化を考慮した設計に関し、申請者に以下の表 1 及び表 2 の例¹のような内容の説明を求める。

なお、設計承認申請には、これらの他、従来と同様に、輸送物の製作方法や発送前検査の方法についても記載を求める。

表 1 収納物（使用済燃料）に係る経年変化の考慮の例

部材 / 材料	要因	経年変化の事象	経年変化を考慮した設計	貯蔵期間中、左記設計が維持されていたことを確認する記録
燃料被覆管 / ジルカロイ	熱	高温環境下による燃料被覆管のクリープ歪みの進行による破損、水素化物の再配向による脆化等	燃料被覆管の温度が定めた条件以下に貯蔵期間中維持されるように除熱設計する。	輸送物の表面温度
	放射線	中性子照射による燃料被覆管の機械特性の変化	（貯蔵期間中の中性子照射による機械特性の変化に影響はないことから設計上の考慮は要しない。）	（記録を要しない）
	化学	キャスク内残存水分等による燃料被覆管の腐食	燃料被覆管の腐食に対しては、真空乾燥した上で不活性ガスとともに封入する。不活性ガス雰囲気は維持されることを確認するため貯蔵期間中の二重蓋間の圧力を監視・測定できるように設計する。	二重蓋間の圧力

¹ 「金属製乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵施設における金属製乾式キャスクとその収納物の長期健全性について」（平成 21 年 6 月 25 日 総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 核燃料サイクル安全小委員会 中間貯蔵ワーキンググループ 輸送ワーキンググループ）、「使用済燃料中間貯蔵に係る貯蔵後輸送の安全性確保方策について」（平成 22 年 2 月 3 日 輸送物技術顧問会）、「使用済燃料中間貯蔵施設用金属キャスクの安全設計及び検査基準」（2010 年 7 月 社団法人 日本原子力学会）を参照している。

表2 容器（乾式金属キャスク）に係る経年変化の考慮の例

部材 / 材料	要因	経年変化の事象	経年変化を考慮した設計	貯蔵期間中、左記設計が維持されていたことを確認する記録
中性子遮蔽材 / レジン	熱	化学成分の変化や重量減損による遮蔽機能の低下	貯蔵期間中の加熱による重量減損を考慮した設計を行う。	(記録を要しない)
	放射線	化学成分の変化や重量減損による遮蔽機能の低下	貯蔵期間中の放射線による重量減損を考慮した設計を行う。	(記録を要しない)
	化学	熱的要因と同じ		(記録を要しない)
バスケット / ほう素添加アルミニウム合金	熱	クリープ変形や高温脆化による強度の低下	高温環境下にあるため、クリープ変形及び時効硬化への影響による強度低下を考慮した設計を行う。	(記録を要しない)
	放射線	照射による脆化及び照射に伴うほう素減損による臨界防止機能の低下	貯蔵期間中の放射線照射による機械的脆化及び中性子照射に伴うほう素減損を考慮して設計する。	(記録を要しない)
	化学	腐食による強度の低下	バスケットの腐食に対しては、真空乾燥した上で不活性ガスとともに封入する。不活性ガス雰囲気維持されることを確認するため貯蔵期間中の二重蓋間の圧力を監視・測定できるように設計する。	二重蓋間の圧力

(2) 運搬物確認段階

申請者は、貯蔵後輸送前の発送前検査において、(1)の例について言えば、表1及び表2に掲げる設計が、貯蔵期間中維持されていたことを記録等により確認し、規制当局は運搬物確認として申請者が実施した発送前検査の結果を確認する。

以上