

輸送容器①の設計承認申請に関する説明資料

京都大学複合原子力科学研究所

・経年変化について

1. 設計で考慮する使用期間

すでに容器承認を頂いている[]のうち、最も古いものが2006年である。そこから今後の使用期間を考慮して、30年とする。これを元に、熱的、放射線、化学的変化について定量的に評価を行う。

2. 年間の使用回数

1度の輸送に最低2か月かかるとすると、実質的には最大で年間6回の使用回数となるが、(口)章A(p(口)-A-83)にて定義してした使用回数は年8回としているため、これを元に評価を行う。

3. 対象の構成部品

ステンレス鋼、断熱材[] 木材[])とする。なお、評価には、収納物も含める。

3. 1. 評価項目

1) 放射線の劣化

使用期間中の中性子照射量は、およそ[]であり、材料強度への影響を与えるレベルの 10^{18} n/cm²に比べると小さいため、影響はない。

2) 熱劣化

輸送物構成部品の最高温度は約[]°Cである。金属材料については規格等で定める強度基準が350°Cから430°Cまで定められていることから、クリープ等の影響を受けることはなく、問題ない。木材[]は200°C程度まで熱物性の顕著な変化が生じないことから熱的な劣化の影響はない。

3) 化学劣化

ステンレス鋼については、不動態膜を表層に形成する材料であり、腐食しにくい材料である。また、発送前検査や定期自主点検にて外観を確認し、必要に応じ補修を行うこととしている。また、断熱材、木材もステンレス鋼により被覆されていることにより、吸湿等に起因する分解、腐食を起こすことはなく化学的な劣化の影響を受けることはない。なお、使用期間中以外は、屋内にて保管管理されているため、吸湿等が起こりうる可能性は著し

く低いと考えられる。

4) 疲労

輸送物は取扱中に受ける負荷及び運搬中の内圧変化を使用期間中繰り返して受ける事が想定される。また、アイプレートの許容繰り返し回数を含めた疲労評価についても記載が必要である。値について現在評価中である。

4. [] の仕様

収納物として新しく収納する [] について、物量については実際の値に近いものを記載しているが、燃焼度、発熱量については、非常に保守的な値を記載していた。実際の運転履歴を踏まえると [] の燃料度と発熱量と同じオーダーとなる。なお、本計算で使用した運転履歴も保守的な値を使用しているため、より実際の値に等しい運転履歴をもとに燃焼度、発熱量を計算する。これらの実績を元に遮蔽解析について言及する。

臨界解析については、現実的に [] が等しく [] 個の角柱内に分布されることはなく、またその分布の仕方については複数パターン考えられるため、構造解析の結果を元に形状が維持されることとして、臨界解析を再評価する。(現在の申請書より小さい実効増倍率となる見込み)。

5. その他

・輸送物の構成部品の最低温度 ([]) と最高温度 ([]) について記載する (A5. 1、A. 4. 6 B4 等)

・規則 4 条 2 号関連で、[] から (運搬中に予想される構成部品の最高温度である [] [] まで温度が変化した場合の熱膨張の影響、熱応力に対して影響がない旨を追記する。

・内圧についても設計圧力を下回る旨を追記する。

・振動等について、「運搬中予想される振動数は最大でも 20Hz 程度であり、固有振動数と開きがあることから入力される励振力が増幅されることはない。運搬中に予想される本体発生加速度は、一般の試験条件の自由落下等に十分包含されることから輸送物に亀裂、破損が生じることはない。」旨を追記する。

・外圧が [] まで低下した場合について、規則要件は「放射性物質の漏えいがないこと」であることから、内容器蓋の口開き量は 0 リングの初期締め付け代を下回ることを記載する。