

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2023年12月7日
管理表No.	1122-06 改訂01

項目	コメント内容
津波 (第10条)	P 10条-75 (F Pの量を) PWR用だけ10%とする根拠を説明すること。
	12月1日 追加コメント 学会標準において10%とする文献名とその内容を説明すること。また JNES の文献にも10%とする表現はあるのか。特にどのような条件でどのような実験結果から10%を導いたのか、貯蔵にも適用できることを説明すること。

(回 答)

P 10条-75 第4-5-1表の燃料棒ギャップへの核分裂生成物移行割合については、日本原子力学会標準「使用済燃料・混合酸化物新燃料・高レベル放射性廃物輸送容器の安全設計及び検査基準：2013」(AESJ-SC-F006：2013) (以下、「学会標準」という。)の附属書K (参考) 使用済燃料被覆管の破損を想定する場合のソースタームの「K.1 放射性気体の燃料ペレットからの放出率」に、

「放射性気体の燃料ペレットからの放出率をPWR燃料棒では10%、BWR燃料棒では30%とすれば十分安全側となる。ただし燃料設計及び出力により気体放出率は変化するので注意する必要がある。」

との記載がある。このことから、燃料棒ギャップへの核分裂生成物移行割合を、PWR用キャスク(タイプ1)では10%、その他のBWR用キャスクでは30%としている。
この学会標準については、適合性説明資料に参考文献として記載する。

PWR燃料棒におけるF Pガス放出率10%の根拠として、学会標準では以下の文献が引用されている。

文献1) S.Doï, S.Abeta, Y.Irisa, et al., “High Burnup Experience of PWR Fuel in Japan”, ANS Topical Meeting, Avignon, France, April 21-24, (1991)

文献2) (財) 原子力発電技術機構, “平成13年度高燃焼度等燃料安全試験に関する報告書 (PWR高燃焼度燃料総合評価編)”, (財) 原子力発電技術機構, 187(2002)

試験結果を基にF Pガス放出率が最大でも3%以下であることが、文献1) では「Figure6 Fission Gas Release Data」に、文献2) では「図2.2.1.9-4 実機照射後の燃料要素FPガス放出率燃焼度依存性」に示されており(学会標準にも同じグラフが掲載)、学会標準においても10%は保守側の設定であるとしている。また、文献2) において、図2.2.1.9-4 について「全体の傾向としては、燃焼度と共にF Pガス放出率が増加傾向にあるが、最大でも3%以下のF Pガス放出率である。」との考察がなされている。

なお、文献1) 及び文献2) の試験結果はいずれもパンクチャ試験によって得られたものである。これは“輸送時”及び“貯蔵時”といった状態によらず、何らかの原因で燃料棒に穴が開いた時のF Pガスの放出率を示すものであるため、貯蔵時にも適用可能な結果と考える。

文献2) に記載されたパンクチャ試験の内容を以下に抜粋する。

燃料要素のプレナム部に穿孔し、燃料要素内のガスを体積既知の容器に導入し、その圧力を測定する。ガス捕集後に一定圧のアルゴンガスを燃料要素内に導入して、燃料要素内自由空間部の体積を測定し、これら圧力測定値と体積測定値からガス量を決定した。また、捕集したガスの一部を採取し、ガスマススペクトロメトリによりガス組成を分析しF Pガスの放出量を求めた。

以 上

リサイクル燃料貯蔵株式会社	
提出日	2023年12月7日
管理表No.	1201-01 改訂00

項目	コメント内容
除熱 (第6条)	補足説明資料「R5-補-005 設計条件等の補足説明について」の第1表 RFS事業変更許可申請の補足説明一覧のNo.4 全般：解析コードの妥当性の貯蔵建屋の除熱評価で使用している解析コード（FLUENT）について、今回追加された金属キャスク2種類に係る解析はFLUENT2019R3を使用し、BWR大型キャスク（タイプ2）に関しては既許可当時に使用したFLUENT6.2の評価結果を今回の変更許可申請時点でも使って説明しているが、当時から時間が経過しており、現時点においてもFLUENT6.2を使用した評価結果が妥当なものであるかの説明が必要。

(回 答)

除熱評価に使用している解析コードであるFLUENT6.2とFLUENT2019R3は、それぞれ実験との比較による検証を実施しているが、FLUENT6.2の検証は既許可当時に行ったものであることを踏まえ、今回、同じ解析条件で実施した解析結果と比較した。その結果、解析結果は同等であることから、既許可で使用しているFLUENT6.2を使用した評価結果は現時点においても妥当なものとする。（表-1参照）

本比較評価について、第6条（貯蔵建屋）に関する適合性説明資料に追記することとする。

表-1 解析コードの比較評価

	項目	比較対象1（今回実施） (A)	比較対象2（既実施） (B)	差異 (A) - (B)
評価条件	解析コード	FLUENT2019R3	FLUENT6.2	/
	キャスク	BWR用大型キャスク（タイプ2 A）	同左	
	キャスク総発熱量	145.2kW	同左	
	給気温度	29.5℃	同左	
評価結果	排気温度	38.3℃	38.3℃	±0.0℃
	空気流量	16.0kg/s	16.0kg/s	±0.0kg/s
	側壁	52.6℃	52.7℃	-0.1℃
	支柱	54.4℃	54.4℃	±0.0℃
	床	57.0℃	56.9℃	+0.1℃
	天井面(梁除く)	54.5℃	54.5℃	±0.0℃
	天井梁	55.6℃	55.6℃	±0.0℃

以 上