

ガラス固化体からの放出中性子による地層処分環境に対する影響解析

Analysis of Emitted Neutron from Vitrified Waste for Geological Disposal Environment

大和田 賢治¹, *春藤 史帆¹, 岩崎 智彦¹, 相澤 直人¹

¹東北大学

ガラス固化体からの放出中性子が地層処分時の周囲環境に及ぼす影響を評価するために、燃焼度・冷却期間・中性子源等詳細な条件を考慮した解析を行った。

キーワード：地層処分、ガラス固化体、放出中性子

1. 緒言

ガラス固化体からの放出中性子が地層処分環境に及ぼす影響に関して、オーバーパックへの中性子照射による照射脆化が懸念されている。オーバーパックの中性子照射による影響に関してこれまで行われた研究では、1000 年間の中性子照射が与える影響は少ないとしているが、解析条件が限定的であり、将来発生する様々なガラス固化体に対応できない可能性がある。そこで本研究では、オーバーパックへの中性子照射に関して詳細な条件を用いた解析が可能な解析システムを開発し、基本的な条件を用いた解析を行った。

2. 地層処分場中性子解析システムの開発

中性子照射の程度を表す指標のひとつである中性子フルエンスに着目し、中性子フルエンスの解析において重要な項目であるガラス固化体中核種組成および放出中性子量、中性子源エネルギースペクトル、任意体系内の中性子フルエンス分布に関して、詳細条件を考慮した解析を行うことが可能な解析システムの開発を行った。

3. 解析対象および解析結果

ガラス固化する燃料として、45GWd/t の UOX 燃料を基準のケースとし、MOX 燃料と 70GWd/t の高燃焼度化燃料の使用を想定した。ガラス固化体および人工バリアの仕様は第 2 次取りまとめ^[1]を参照し、地層処分場体系において 1000 年間の中性子照射を想定した。中性子束の計算位置に関して、オーバーパックを軸方向に蓋部、側部、底部と分割し、それぞれに対して内表面、中央部、外表面と細分化することで中性子フルエンスの空間分布を詳細に解析した。結果の一例として、ガラス固化後 1000 年間の任意の時点におけるガラス固化体からの放出中性子量を示す。MOX 燃料および高燃焼度化燃料の使用により、放出中性子量は基準のケースと比較して最大 6.93 倍ほど大きくなった。その他の結果については、発表にて提示する。

MOX 燃料の使用および高燃焼度化を想定した

ガラス固化後の放出中性子量

燃料	UOX	MOX
燃焼度 [GWd/t]	45	70
経過時間 [年]	放出中性子量 [n/sec/本]	
0	4.59E+08	3.18E+09
50	7.39E+07	5.03E+08
100	1.67E+07	1.03E+08
500	4.71E+06	3.32E+06
1000	2.70E+07	2.21E+07

参考文献

[1] わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性 ―地層処分研究開発第2次取りまとめ― 分冊2 地層処分の工学技術、核燃料サイクル機構、JNC TN1400 99-022、(1999)

Kenji Owada¹, *Shiho Shundo¹, Tomohiko Iwasaki¹, Naoto Aizawa¹

¹Tohoku Univ.