

中性子照射試験及び PHITS 計算によるコンクリートの放射化低減手法の検討(その2)

Consideration of low-activation methods for concrete by neutron irradiation test and PHITS calculation (2)

*田中 聖一朗¹, 奥野 功一¹

¹安藤ハザマ

中性子が発生する放射線施設では、建屋の放射化による施設従事者の被曝や、施設廃止時における放射性廃棄物の処理費用の増大が問題となる。コンクリート試料を対象とした中性子照射試験及びモンテカルロ計算を行い、コンクリートの放射化低減手法について検討を行った。

キーワード：放射線利用施設、放射化、熱中性子、B₄C（炭化ホウ素）、コンクリート、PHITS コード

1. 緒言

コンクリートの放射化低減手法として代表的なものに、(1)コンクリートの放射化に起因する主要核種を低減する方法と、(2)コンクリート中に中性子吸収材を入れて放射化に起因する主要核種の誘導放射能を減らす方法、(3)コンクリートに入射する中性子量を低減する方法などがある^[1]。これまでの研究で、各手法についてコンクリートの放射化量の比較を行ったが、実測値と計算値とで差異が生じてしまっていた。本発表では、この要因を分析し、再計算を実施するとともに、B₄C 樹脂板を用いた、より効果的な放射化低減手法について検討を行った。

2. 中性子照射試験

B₄C 樹脂板を用いた放射化低減手法として、(A)普通コンクリートに B₄C 樹脂板を重ねた試料、(B)普通コンクリート試料と B₄C 樹脂板間に 30cm の離隔を設けた試料、(C)普通コンクリート試料（樹脂板無し）の 3 種類の試験体を作成し、加速器中性子源を用いて中性子照射試験を行った。照射後、Ge 半導体検出器を用いて放射化した各コンクリート試料から放出される γ 線スペクトルの測定を行い、各コンクリート試料に生成した ²⁴Na（半減期：14.96 時間）と ⁵⁶Mn（半減期：2.579 時間）の生成量の定量及び比較を行った。図 1 に各コンクリート試料に生成した ²⁴Na と ⁵⁶Mn の放射能濃度を比較したものを示す。離隔 30cm を設けた場合 (B)では設けない場合(A)と比較して、²⁴Na の生成量で約 18.8%、⁵⁶Mn の生成量で約 23.3%が低減された。中性子照射試験を模擬した PHITS 及び D-CHAIN 計算結果との比較については、当日報告予定である。

4. 結論

中性子照射試験の結果、コンクリートと B₄C 樹脂板間に離隔を設けることで、より効果的にコンクリートの放射化量の低減を実現できることが解った。今後は、長半減期核種に対して計算による検討やその他の放射化低減手法についても検討を行う予定である。

参考文献

- [1] 「遮蔽ハンドブック」研究専門委員会：放射線遮蔽ハンドブックー基礎編ー，p.336 (2015)
- [2] T. Sato, K. Niita, N. Matsuda, *et al.*, PHITS, Version 2.88, J. Nucl. Sci. Technol. 50:9, 913-923 (2013)

* Seiichiro Tanaka¹, Koichi Okuno¹

¹ Hazama Ando Cop.

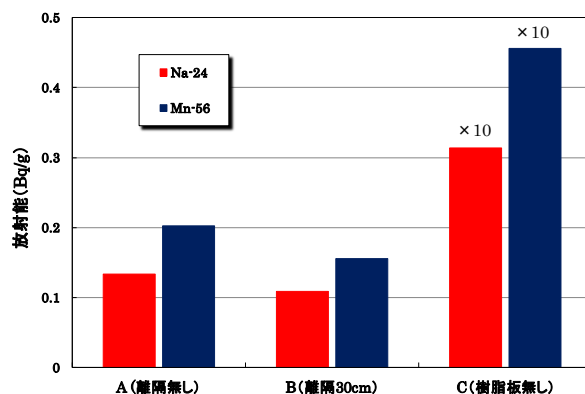


図 1. 各試料に生成した ²⁴Na と ⁵⁶Mn の比較