B_4C 入りコンクリートと B_4C 樹脂板による放射化抑制効果の比較

Comparison of a low-activation effect between B_4C-loaded concrete and epoxy resin board

*田中　聖一朗[1]，奥野　功一[1]
[1]安藤ハザマ

放射線利用施設におけるコンクリートの低放射化手法の一つに，コンクリートに中性子吸収材である B_4C（炭化ホウ素）を混入する方法があるが，骨材が特殊になるため現場打設が難しいなどの問題がある。本研究では，B_4C 入りコンクリートを用いた場合と，普通コンクリートに B_4C 樹脂板を組み合わせた場合とでコンクリートの放射化量の比較を行い，コンクリートの放射化抑制手法の検討を行った。

キーワード：放射線利用施設，放射化，熱中性子，B_4C（炭化ホウ素），コンクリート

1. 緒言

コンクリートの低放射化手法として代表的なものに，(1) 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と，(2) 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)]。本研究では，B_4C 入りコンクリートと B_4C 樹脂板の放射化抑制効果を比較し，加速器施設などの放射線利用施設におけるコンクリートの最適な放射化抑制手法について検討を行った。

2. 放射化試験

2-1. 試験方法

(1) 普通コンクリート試料＋B_4C 樹脂板と (2) B_4C を 3%含有したコンクリート試料，(3) 普通コンクリート試料のみ，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。中性子照射後，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線のエネルギースペクトルの測定を行った。取得したスペクトルの解析を行い，各コンクリート試料に生成した短半減期核種である ^{24}Na（半減期：14.96 時間）と ^{56}Mn（半減期：2.579 時間）の生成量の定量及び比較を行った。

2-2. 試験結果

図 1 に各コンクリート試料に生成した ^{24}Na と ^{56}Mn の放射能濃度を比較したものを示す。普通コンクリートと B_4C 樹脂板の組み合わせでは，普通コンクリートのみの場合と比較して，^{24}Na の生成量で 1/22，^{56}Mn の生成量で 1/18 に低減されたのに対して，B_4C 入りコンクリートの場合では，^{24}Na の生成量で 1/1.23，^{56}Mn の生成量で 1/1.27 の低減効果にとどまった。

3. 結論

放射化試験の結果，B_4C 樹脂板によるコンクリートの放射化抑制効果が非常に大きいことが解った。中性子が多く発生する加速器施設等では建設コストとの兼ね合いもあるが，コンクリートの放射化対策として B_4C 樹脂板を用いた放射化抑制手法が望ましいと考えられる。今後は，骨材分布の不均一性による影響や長半減期核種に対しても検討を行っていく予定である。

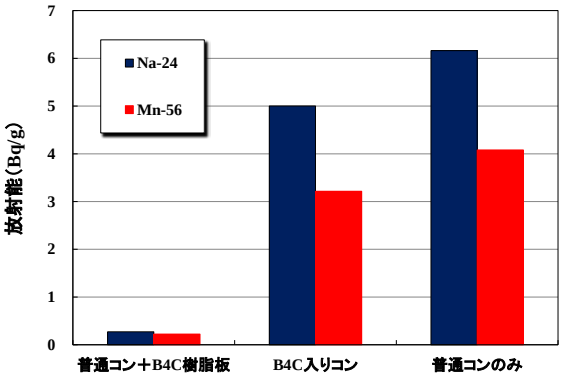

図 1. 各試料に生成した ^{24}Na と ^{56}Mn の比較

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 －基礎編－，p.336，2015

* Seiichiro Tanaka[1], Koichi Okuno[1]

[1] Hazama Ando Cop.