

天然ボロンを使用した中性子フィルターの特性調査

利用者 上村 雄介¹⁾、園田 雅之²⁾

所属 1)日本軽金属 2)日軽金アクト

1. 目的

中性子核変換ドーピングシリコン (NTD-Si) 半導体は、単結晶シリコンに中性子を照射し³⁰Siを³¹Pに変換し得られる高品位の半導体であり、日本原子力研究開発機構ではこの照射技術の開発が進められている¹⁾。

弊社では、これに用いる中性子フィルター用材料 (炭化ホウ素含有のアルミニウム基複合材料) の開発を進めている。この中性子フィルター用材料において、中性子透過率は重要な特性のひとつであり、2008年度のトライアルユースでは日本原子力研究開発機構の研究用原子炉JRR-3MのPGA装置を利用して中性子透過率を測定した。本年度は、同様の装置を用いてB₄C濃度が60%までの材料に対して適正な測定条件の検討を行う。

2. 方法

試料は中性子フィルター用試作材料から採取した。その試料をPGA装置にセットし、透過中性子数を測定した。中性子透過率は、試料を透過した中性子数をblankでの透過中性子数で除して求めた。照射時間は最大3600secとした。また、ある程度試験を行う毎に、blankでの測定を実施し補正を行った。

3. 実験結果

本年度の中性子透過率の結果を図1に示す。また、2008年度の結果を図2に示す。ともに、横軸は試料のB₄C濃度、縦軸は中性子透過率である。2008年度の結果ではB₄C濃度が30%以上では中性子透過率が一定となり、それ以上のB₄C濃度では測定結果に差がでなかったが、本年度の結果では60%まで中性子透過率に差が見られる。これは本年度の条件で試験を行うことで、60%までのB₄C濃度の試料に対して本試験が対応できるということである。

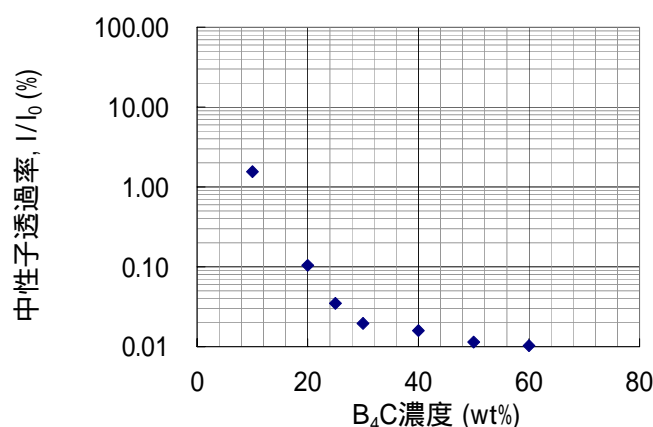


図1. 本年度の試験結果

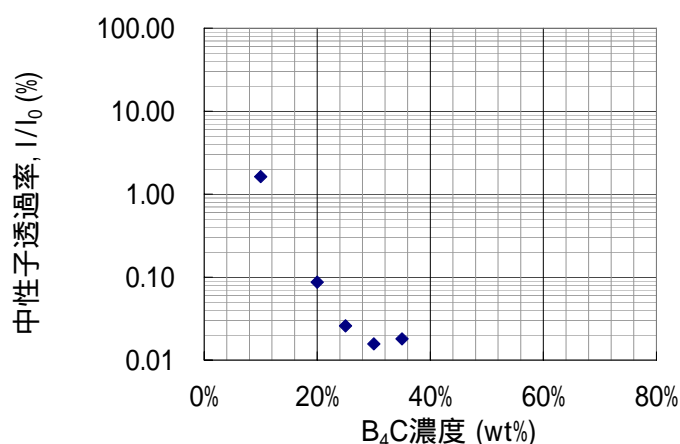


図2. 2008年度の試験結果

4. 結論・考察

天然ボロン含有量を任意に変えた中性子フィルター用材料に対して、日本原子力研究開発機構の研究用原子炉JRR-3MのPGA装置を用いて中性子透過率を測定した。本トライアルユースではB₄C濃度が60%までの中性子透過率を測定することができる試験条件を見出した。今後も中性子フィルター材料の開発に本試験を利用していきたいと考えている。今回の条件では測定時間が非常に長く、今後短時間で同様の計測が可能な装置の開発を期待したい。

5. 引用 (参照) 文献等

1) 日本原子力研究開発機構: JAEA Review, 2009-008(2009), 157-159.