

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 青山茂樹¹、園田雅之²、上村雄介³

所属 1日軽新潟株式会社、2日軽金アクト株式会社、3日本軽金属株式会社

1. はじめに

シリコン半導体の製造方法として、中性子ドーピング法（NTD法）という単結晶シリコンに中性子を照射し³⁰Siを³¹Pに変換し、シリコン半導体を製造する方法がある。この方法ではシリコン中にリンを均一に分散させられるので高品質の半導体が製造できる。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板）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、材料中の B_4C 濃度のバラつきは重要な特性である。これらを調査するために、本トライアルコースにてJRR-3MのPGA装置による中性子フィルター用材料の中性子透過率の測定、TNRFによる透過写真撮影、中性子透過率から中性子フィルター材料中の B_4C 濃度分布の確認を行う。

2. 実験方法

試料は中性子フィルター用試作材料から採取した。

- PGA装置を用いて、試料の中性子透過率を測定した。照射時間は100s一定で行った。
- TNRFでは100mm×100mmの視野で試料の中性子透過写真を撮影した。

3. 実験結果

PGA装置による中性子透過率測定結果を図1に示す。これは試料の B_4C 濃度と中性子透過率の関係を示したものである。 B_4C 濃度が高くなるにつれて中性子透過率が低下しており、 B_4C 濃度が20%以上では中性子透過率は0.1%以下であった。次に、TNRFの写真を図2、中性子透過率を表1に示す。図2の写真の下に試料の B_4C 濃度を示してある。図2より各試料とも試料中で濃淡のムラがほとんどないこと、表2の中性子透過率の標準偏差から、 B_4C が十分均一に分布していることが確認できた。

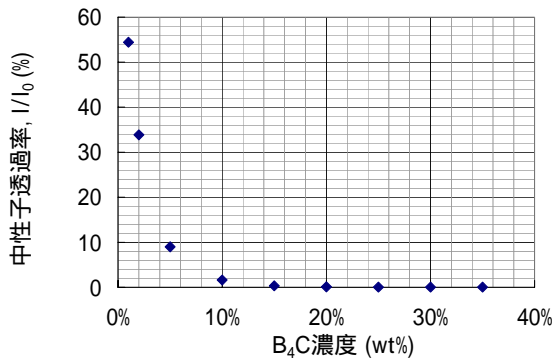


図1. 中性子透過率
(PGA)

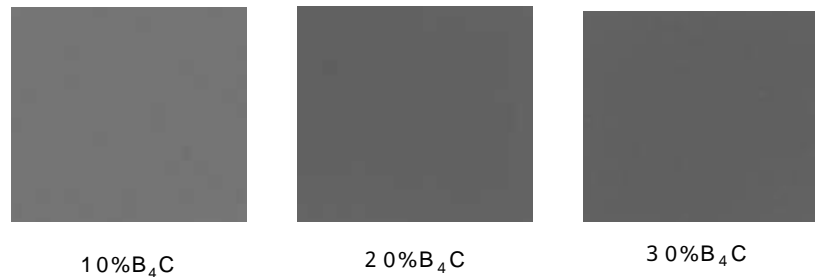


図2. TNRF写真

表1. 中性子透過率 (TNRF)

B ₄ C濃度 (%)	中性子透過率(%)			
	平均	最小	最大	標準偏差
10	8.0	6.7	14.8	0.32
20	4.3	3.0	12.6	0.30
30	3.8	3.0	12.2	0.26

4. まとめ

PGA, TNRFで中性子フィルター用試作材料の中性子透過率測定、透過写真撮影を行い、本素材は B_4C 濃度により中性子透過率をコントロールできること、材料中に B_4C が均一に分布しており安定した中性子透過率を有することがわかった。