

燃焼赤外吸収法による炭素溶解度の測定

Measurement of Carbon Content by Infrared Absorption Method after Combustion

信州大工¹ ○(P) 玄 光龍¹, (M1) 高橋 大¹, 太子 敏則¹

Shinshu Univ.¹, ○Koangyong Hyun¹, Masaru Takahashi¹, Toshinori Taishi¹

E-mail: kyhyun@shinshu-u.ac.jp

【はじめに】近年、電車や電気自動車、ハイブリッド自動車への実装に向けて、高耐圧かつ小型で低損失となるパワーデバイスが必須となっている。ワイドバンドギャップ半導体である SiC は現在使われている Si に対して絶縁破壊電界が大きいなど優れた物性を有しており、代替材料として注目されている。溶液法による SiC 結晶は、現在主流の昇華法に比して低転位密度となり、高品質な結晶が得られる^[1]。溶液法では一般的に、成長速度を上げる目的で炭素溶解度を高める必要があり、Si に Cr や Ti などの金属を加えた溶媒が用いられている^[2,3]。炭素溶解度は CALPHAD 法による計算の報告^[2]はあるが、実測値の報告は少ない。そこで本研究では、燃焼赤外吸収法により炭素溶解度を実測することを検討した

【実験方法】原子比率で Si:Cr=6 : 4 の原料を直径 6mm のカーボン製セルに入れた。セルを赤外線ゴールドイメージ炉内の熱電対の上にセットした。炉内を Ar ガスで置換後に、1600~1950℃まで 2 分で加熱し、最高温度で 1~10 分保持後に急冷した。カーボンセルを 900℃で空気中で焼却し、得られた固化試料を粉碎、純粋洗浄後に燃焼赤外吸収法による炭素濃度分析を行った。

【結果と考察】図 1 は、SiCr 溶媒を用いて 1600℃および 1800℃で 1~10 分保持した試料中の炭素濃度測定結果である。高温の方が炭素濃度が高く、保持時間の増加に伴って炭素濃度は増加しているが、保持時間 5 分で飽和する傾向にある。この飽和の濃度を各温度の炭素溶解度と仮定すると、図 2 が得られる。実験結果は Mitani らの計算結果^[2]とよく一致することが分かった。この方法による溶解度の測定は、今後必要となる新たな溶媒に対しても期待できる。

参考文献

- [1] H. Daikoku *et al.*, *Cryst. Growth Des.*, 2016, 16, 1256–1260.
- [2] T. Mitani *et al.*, *J. Cryst. Growth*, 2014, 401, 681–685.
- [3] K. Kamei *et al.*, *J. Cryst. Growth*, 2009, 311, 855–858.

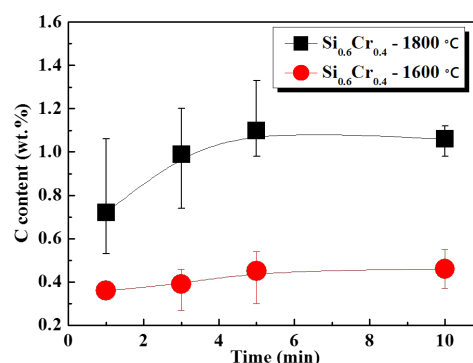


Fig. 1 Dependence of carbon content in Si_{0.6}Cr_{0.4} on holding time at 1600 °C and 1800 °C.

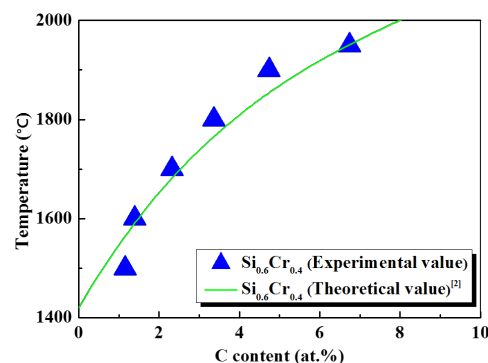


Fig. 2 Comparison of experimental results and theoretical values ^[2] of carbon content in Si_{0.6}Cr_{0.4} at various temperatures.