

CZ 炉内の CO 濃度

CO concentration in CZ furnace

九大 応力研 °宮村佳児, 原田博文, 中野 智, 柿本浩一

Kyushu Univ., °Yoshiji Miyamura, Hirofumi Harada, Satoshi Nakano, Koichi Kakimoto

E-mail : miyamura@riam.kyushu-u.ac.jp

高効率太陽電池や高性能パワーデバイスにおいて、結晶シリコンのバルクライフタイム向上が求められている。シリコン中の炭素不純物は、熱プロセスにおいて酸素析出物の核となり[1]、プロセス後のライフタイムを低下させる可能性があることから、濃度低減が求められている。CZ シリコン育成工程においては、CZ 炉内で発生する CO ガスによって、育成結晶の炭素汚染が引き起こされる[2]。そのため、炭素濃度低減のためには、CZ 炉内の CO 濃度を測定・管理することが有用であると考えられる。今回、我々は、ガスクロマトグラフィーを用いて CO 濃度の連続測定を行った。

<実験方法> 18インチ黒鉛ルツボを装填した CZ 単結晶育成装置にてアルゴンガスを流しながらヒータ加熱を行い、その炉内から排出されるガス中の CO 濃度を測定した。ヒータ加熱は4バッチ実施した。1バッチ目 (Bat#1) は、黒鉛部材を組込み、一旦、10mtorr まで真空引きを行った後にヒータ加熱を行った。室温に冷却後、翌日、炉内を大気開放することなく2バッチ目 (Bat#2) を実施した。更に、室温に冷却後、翌日、炉内を大気に開放し、同様に、真空引きを行った後に3バッチ目 (Bat#3) を実施し、次に、室温に冷却後、翌日、炉内を大気開放することなく4バッチ目 (Bat#4) を実施した。CO 濃度は、8分毎に自動的にガスサンプリングを行い連続測定した。尚、今回、CZ 炉内には、石英ルツボ、及び、シリコン原料は装填していない。

<結果> 炉内に石英ルツボや Si メルトがない状態でも、加熱によって CO ガスが発生した。図1に、加熱中の CO ガス濃度推移を示す。CO ガス濃度は、昇温開始後2時間程度でピークとなり、その後、減少する傾向にあった。CO 濃度は、黒鉛部材組込みを行った Bat#1、大気開放を行なった Bat#3、大気開放を行わなかった Bat#2、Bat#4 の順に減少している。これらの結果から、本実験で検出された CO ガスは、大気中の水分などの吸着と関係していると考えられる。

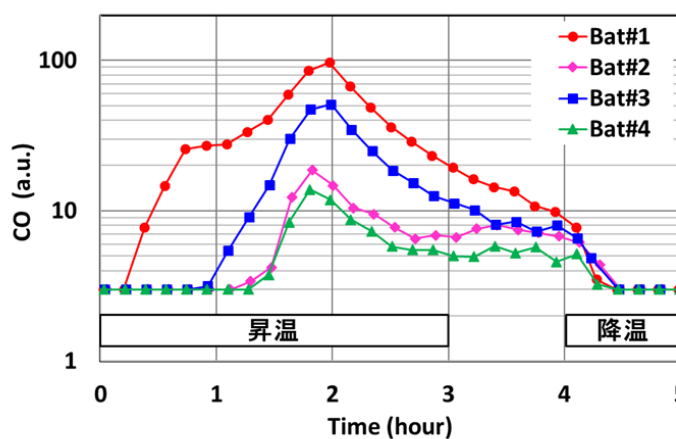


図1 CZ炉内のCO濃度推移

<謝辞> 本研究の一部は、経済産業省のもと NEDO から委託され実施したものであり、関係各位に深く感謝致します。

<参考文献>

- [1] S. Kishino, Y. Matsushita, M. Kanamori, T. Iizuka, Jpn. J. Appl. Phys. 21 (1982) 1.
- [2] X. Liu, S. Nakano, K. Kakimoto, Cryst. Res. Technol. 52 (2017) 1600221.