

応用物理学会学術講演会予稿

宇宙機汚染管理を目的とした QCM アレイセンサの作製と評価

Fabrication and Evaluation of QCM Array Sensor for Contamination Control on Spacecraft

○土屋 佑太¹、宮崎 英治¹、美浦 由佳¹、内田 修¹、鈴木 浩一¹ (1. JAXA)

○Yuta Tsuchiya¹, Eiji Miyazaki¹, Yuka Miura¹, Osamu Uchida¹, Koichi Suzuki¹ (1.JAXA)

E-mail: tsuchiya.yuta@jaxa.jp

宇宙機材料から発生する汚染 (コンタミネーション) は、搭載センサや熱制御材料等に影響を与えることから、管理が重要である。汚染管理手法のひとつとして汚染現象のシミュレーション技術が開発されてきた^[1]。汚染解析にはインプットデータとして、材料から放出される汚染物質の特性が必要であり、その測定には QCM センサが用いられている^[2]。しかし宇宙環境を模擬するため、測定温度範囲が広く、対応するセンサの大きさや価格等が限定され、測定上の制約 (測定点数が少ない) が生じているという課題がある。本稿では、コンタミネーションの多点同時測定の実現を目指し QCM アレイセンサを作製、評価を実施した結果を報告する。

QCM アレイセンサは単一水晶板上 (33.1×29.6 mm) に 9 個の感応電極を設け、Fig. 1 に示す測定系によって各々のチャンネルを約 1 秒周期でデータを取得した。センサ信号は真空チャンバ外の FPGA ボードに接続、チャンネル選択後、周波数カウンタにて測定した。実験はシリコン接着剤 (RTV-S691) を +120 °C に加熱し、放出されるガス、すなわちコンタミネーション物質を作製したセンサ (常温) に向けて発生させた。測定結果を Fig. 2 に示す。中央のチャンネル (Ch.5) を除いてデータを取得することができ、コンタミネーションの付着している様子が確認できた。図中 2000 秒までの周

波数増加は接着剤加熱に伴うセンサ温度上昇による変化と推定され、2000 秒以降の漸減は汚染物質付着による応答である。今後 Ch.5 で見られた異常の原因特定及び、センサ液体窒素冷却時における測定を行う計画である。

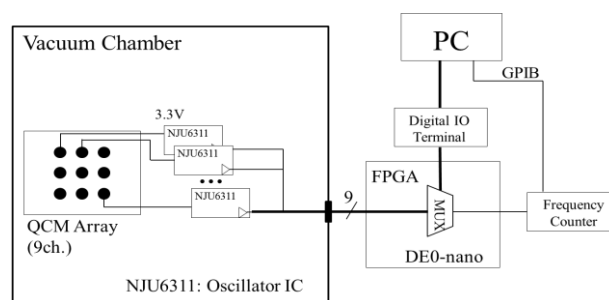


Fig. 1. Functional Block Diagram of the QCM Array Measurement

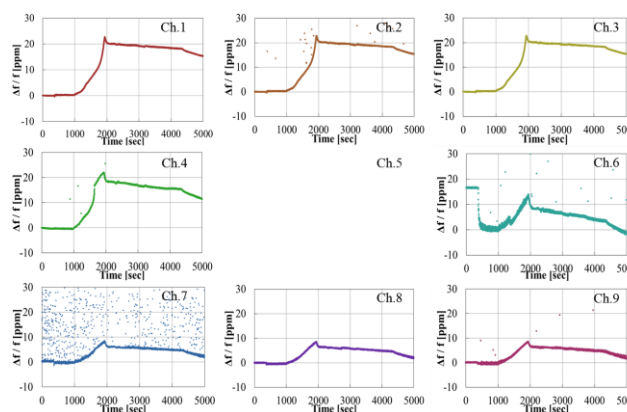


Fig. 2. Measurement Results of the QCM Array Sensor

[謝辞] 本研究の一部は文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業 (NIMS 微細加工プラットフォーム) の支援を受けて実施されました。
[参考文献] [1] S. Baba et al., Proc. SPIE Vol. 9196, Systems Contamination: Prediction, Measurement, and Control 2014, 919605 (2014)
[2] E. Miyazaki et al., Proc. SPIE Vol. 9196, Systems Contamination: Prediction, Measurement, and Control 2014, 91960A (2014)