

差動マルチ QCM 型においセンサの作製とその評価

Evaluation and Fabrication of differential Multi QCM Type Smell Sensor

慶大理工 °湯川 幸江, 慶 奎弘, 白鳥 世明, 松本 佳宣

Sch. Sci. Tech., Keio Univ. °Sachie Yukawa, Kyu-Hong Kyung, Seimei Shiratori,

Yoshinori Matsumoto

E-mail: matsumoto@appi.keio.ac.jp

においセンサは、酸化半導体ガスセンサや水晶振動子型 (QCM) などが実用化されているが、酸化半導体ガスセンサは消費電力が大きいので、低消費電力化が可能な水晶振動子型が注目されている^{[1][2]}。しかしながら水晶振動子は、湿度の影響でドリフトが発生するという問題があり、本研究では、湿度ドリフト補償可能な新回路構成の USB 接続のにおいセンサシステムについて報告する。

Figure 1 ににおいセンサシステム構成を示す。片方の QCM にはアンモニア感応膜を、もう一方の QCM にはリファレンス膜を製膜した。それぞれの QCM を発振回路で発振させた信号 2 と信号 3 をカウンタに入力する。Visual Basic で作成したプログラミングで信号 1 を High にすると、信号 2 および信号 3 の Low から High になる回数 (アップ数) がそれぞれの 24bit カウンタで読み取られ、それぞれのカウント数 x , y は信号 1 が High から Low になるタイミングで、USB 経由でパソコンに出力される。カウンタの bit 数と QCM の周波数から読み取り時間を 1 サンプル 820ms に設定すると、信号 2 の周波数 f_1 は $f_1 = x/0.820$ s, 信号 3 の周波数 f_2 は $f_2 = y/0.820$ s と計算され、パソコンに取り込まれた周波数は画面にリアルタイムで表示される。得られた 2 つの周波数を減算することでアンモニアの付着による水晶振動子の周波数変化量 $\Delta(f_1 - f_2)$ が得られ、湿度の影響および同相ノイズを補正して検出できるようになる。アクリル製デシゲーターにセンサを入れ、アンモニアガスの注入量を変えて測定したところ、Figure 2 のように注入するガスが多いほど周波数の減少量が大きくなる

ことが確認でき、差動増幅マルチセンサによって湿度の影響を受けずにアンモニアガスの精密濃度測定ができるようになった。今後、メルチメルカプタンや硫化水素など複数のにおいについて検討する。

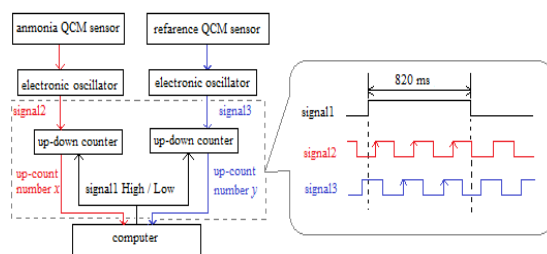


Fig. 1 System Block Diagram of the Smell Sensor System

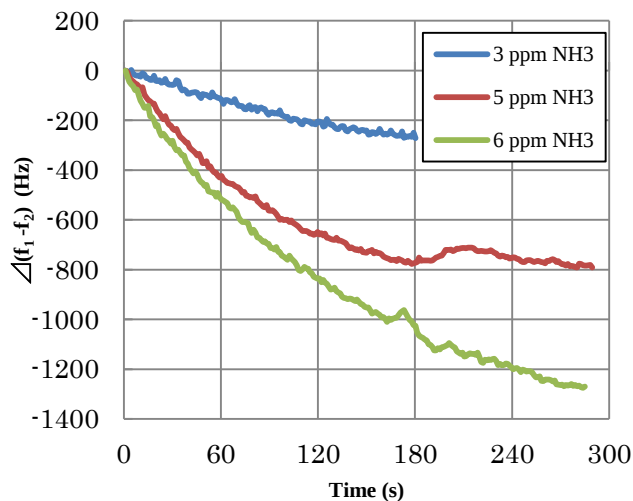


Fig. 2 Frequency Shifting by Ammonia Gas

参考文献

- [1] M Kikuchi *et al.*, Proc. IEEE 2, 718 (2004)
- [2] Y Ushimi *et al.*, Transactions on Sensors and Micromachines 133(6), 184(2013)