

ボール SAW センサを用いた微量水分の高感度測定

Measurement of trace water vapor using ball SAW sensor

東北大¹, 凸版印刷², ○萩原啓¹, 齋藤智広¹, 三原亮祐¹, 大泉透¹, 竹田宣生¹, 赤尾慎吾^{1,2},
大木恒郎², 柳沢恭行², 高柳浩介², 中曽教尊², 辻俊宏¹, 塚原祐輔², 山中一司¹

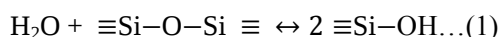
Tohoku Univ.¹, TOPPAN PRINTING Co. LTD.², °Satoshi Hagihara¹, Tomohiro Saito¹, Ryosuke Mihara¹, Toru Oizumi¹, Nobuo Takeda¹, Shingo Akao^{1,2}, Tsuneo Ohgi², Takayuki Yanagisawa²,
Kosuke Takayanagi², Noritaka Nakaso², Toshihiro Tsuji¹, Yusuke Tsukahara², Kazushi Yamanaka¹

E-mail: b2tm5632@s.tohoku.ac.jp

はじめに 水晶球を用いた高感度・高耐久性のボール SAW 水蒸気センサの応答は加工変質層 (ML) により説明し得る (山中、本シンポジウム)。本発表では応答の濃度依存性と素子表面の観察によりその可能性を検証する。

実験及び結果 5 ppm から 0.1 ppm までの低濃度水蒸気に対する遅延時間応答を Fig.1 に示す。第 1 のセンサ(sensor1;S1)と第 2 のセンサ(S2)の応答の差分は 0.1 ppm 水蒸気に対しても十分な S/N があり、濃度の 1/2 乗に比例した (Fig.2)。応答が異なる原因を調べるために素子表面を緩衝フッ酸溶液でエッチングして観察した。S1 ではエッチング後に細かい溝が多数導入された (Fig.3(b))。溝の断面は湾曲して、非晶質の ML を示唆する。一方、S2 はエッチングしても平滑であり、散見される溝は断面が直線的な転位ピット列で、表面の高い結晶性を示唆する。

考察 高温のシリカガラスと水蒸気の反応は



で表される (K: 平衡定数)。水酸基濃度は $[\text{OH}]=\sqrt{K[\text{H}_2\text{O}]}\dots(2)$ となり水蒸気の 1/2 乗に比例するため、センサ応答は ML 内部の水酸基生成により説明できる可能性がある。

まとめ センサ応答が ML と関係する可能性を示した。今後、この知見に基づいて原理の解明と実用センサの開発を行う。

参考文献 [1] N.Takeda et al Int. J. Thermophys.

33 (2012) [DOI: 10.1007/s10765-012-1223-z]

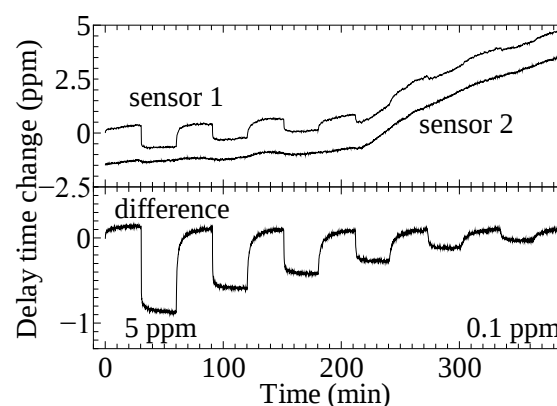


Fig.1: Delay time response to trace water vapor

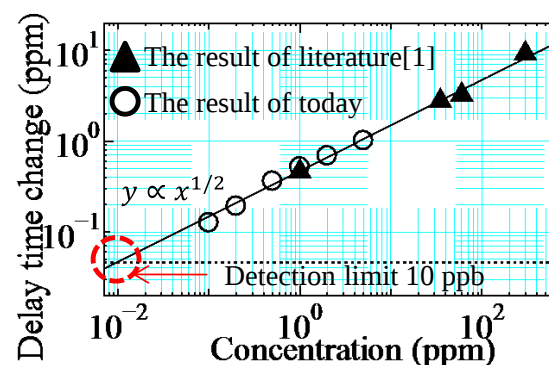


Fig.2: Concentration dependence of the response

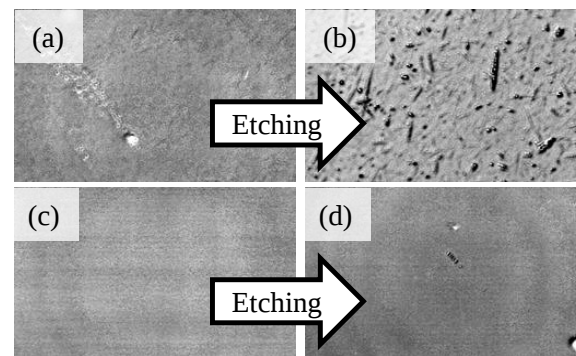


Fig.3:(a),(b) Surface of S1. (c),(d) Surface of S2