

USB パルサーを用いた可搬型ボール SAW 水分計の開発

Development of portable Ball SAW Moisture Analyzer by using USB Pulsar

ボールウェーブ ○赤尾慎吾、岡野達広、竹田宣生、辻俊宏、大泉透、福土秀幸、佐藤渚、塚原祐輔、山中一司

Ball Wave Inc. ○Shingo Akao, Tatsuhiro Okano, Nobuo Takeda, Toshihiro Tsuji, Toru Oizumi, Hideyuki Fukushi, Nagisa Sato, Yusuke Tsukahara, Kazushi Yamanaka

E-mail: akao@ballwave.jp

はじめに リチウムイオンバッテリーや有機 EL の材料は、水分子と反応しやすいため製造工程では微量水分の管理が必要となる。とりわけロードロック室では外気の混入が生じるため高速な応答が求められる。本研究では、露点-70°Cまでを測定でき、高速かつ低価格に提供可能な USB パルサーを用いた可搬なボール SAW 水分計の開発について報告する。

原理 球の表面に特定の幅で SAW が励振されると無回折で多重周回し、これにより SAW の減衰率が高感度に測定できるボール SAW センサに、感応膜として非晶質シリカを成膜した[1,2]。このセンサは Fig.1 に示すように露点-70°Cまで粘弾性効果に感度がある。

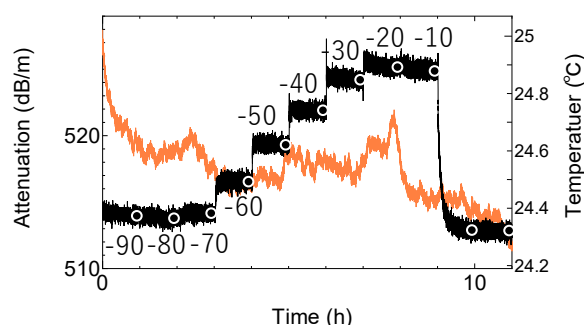


Fig. 1 Frost point dependence of SAW attenuation

実験 ロードロック室を模擬する目的で 20 cm 角のアクリルボックスに、乾燥窒素を取り入れるポートと排気ポートを設け、高速に開閉できる蓋を準備した Fig.2 a)。

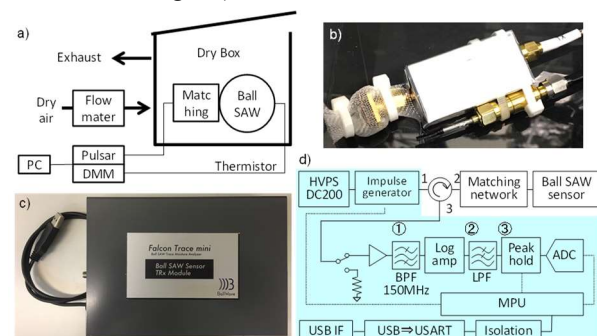


Fig. 2 a) Experiment setup for simulating the load lock chamber. b) Ball SAW trace moisture sensor unit. c) USB Pulsar. d) Block diagram of USB pulsar.[3]

また、150MHz の集中定数型のマッチング回路とボール SAW センサ Fig.2 b)、および温度測定用のサーミスタを取り付けたセンサユニットをドライボックスに設置した。

結果 ドライボックスに乾燥窒素を 6L/min 流し、蓋を 0.3 秒開けて閉じる開閉実験を行った際の露点の変化を Fig.3a)に示す。4 回の開閉実験において再現性は高かった。また、ドライダウンに関しては 5 分程度かかっていることも分かった。次に、乾燥窒素の流量を 5L/min、4L/min と減らした実験結果を Fig.3b)に示す。流量が減るに従い、ベースラインの上昇がみられた。

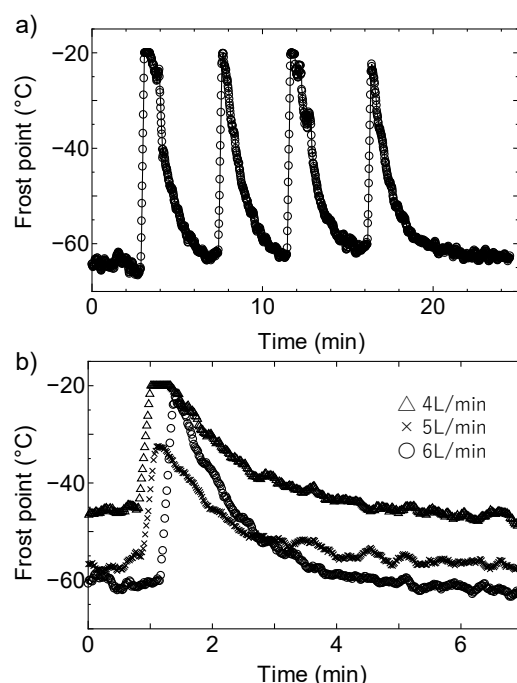


Fig. 3 a) Response of frost point due to opening and closing of the cover b) Flow rate dependence

結論 応答が速いボール SAW センサと USB パルサーを用いることで可搬な微量水分計を開発し、ロードロック室を模擬した実験において水分管理が必要な現場での適応性を実証した。

文献

- [1] S.Hagihara:Jpn. J. Appl. Phys.53 (2014) 07KD08
 [2] K.Yamanaka:Jpn. J. Appl. Phys.56 (2017)07JC04
 [3] T.Iwaya:Jpn. J. Appl. Phys.51 (2012) 07GC24