

SAW を用いた 3 層構造のデジタル式マイクロ流体システム

Three layer structured digital micro fluidic system using SAW

○寺川 陽太, 近藤 淳(静岡大院総合科学技術研究科)

○Yota Terakawa and Jun Kondoh (Shizuoka Univ.)

E-mail: kondoh.jun@shizuoka.ac.jp

1. はじめに

医療やバイオ分野において, 化学反応やセンサを小型・集積化するために微小液滴の動きを制御・測定することが可能なデバイスの開発が求められている. 本稿では, 液滴搬送に弾性表面波(surface acoustic wave: SAW), 測定に微小電極(interdigital electrode: IDE)センサを使用した. バイオ分野での応用を考えると使い捨て可能なデバイスが必要とされる. そこで, カバーガラス/液体層/圧電基板¹⁾で構成される 3 層構造のデジタル式マイクロ流体システム(Fig. 1)を用いて, 液滴搬送・混合・計測を行った.

2. 微小液滴のインピーダンス測定

基礎実験として, カバーガラス上に IDE センサを作製し, 蒸留水と 3 種類の濃度(0.1 wt%, 0.5 wt%, 1.0 wt%)の NaCl 水溶液に対するインピーダンススペクトルを測定した. 次に, 圧電基板上に楕形電極(interdigital transducers: IDT)を作製し, ガラス/水/圧電基板からなる 3 層構造を構築し, ガラス上で 2 つの液滴を搬送・混合した. 混合液滴を IDE 上まで搬送しインピーダンスの時間応答を測定した. 液滴の搬送を円滑にするため SAW 伝搬路内に分岐経路を形成した. 比較のため, IDE 上に直接液滴を滴下し混合した場合も同様に測定した.

3. 測定結果と考察

Fig. 2 に 0.5 wt% NaCl 水溶液に対するインピーダンススペクトルの実験値と理論値¹⁾を示す. 実験値と理論値はよく一致し, 濃度ごとに異なるインピーダンスを示したことから液体の評価に利用できる. Fig. 3 に SAW を用いて 2 つの液滴を搬送・混合・計測した結果を示す. 混合液滴のインピーダンスは Fig. 2 の結果と一致した. 直接滴下の場合はインピーダンスの

変動が大きく再現性は低かったが, SAW により攪拌した場合はインピーダンスの変動が小さく再現性は高いことがわかった. このことより, SAW の攪拌の有効性が確認できた.

1) N. Yasuda, Jpn. J. Appl. Phys. 48, 07GG14 (2009).

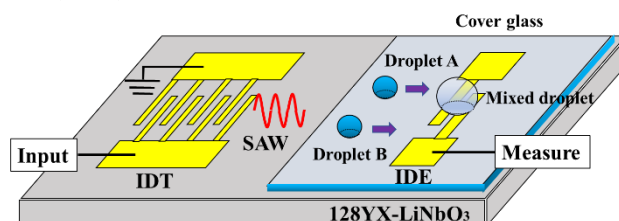


Fig. 1 Micro fluidic system using three-layer structure.

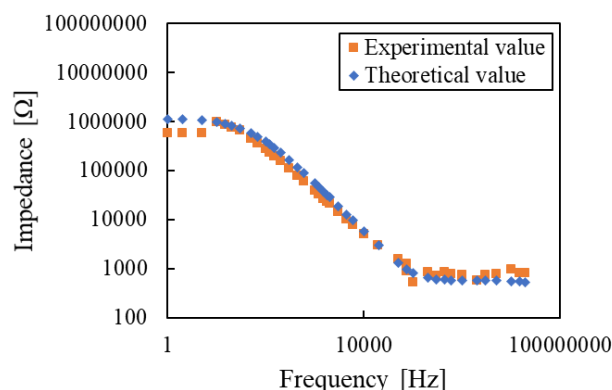


Fig. 2 Impedance spectrum of 0.5 wt% NaCl solution.

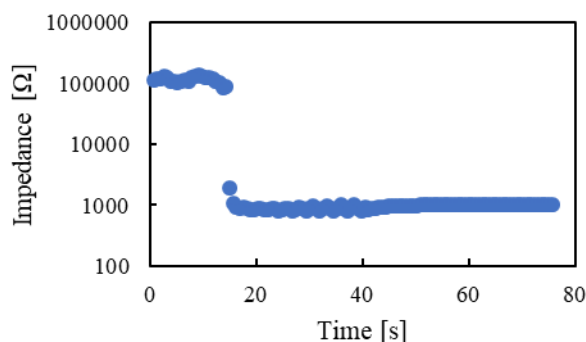


Fig. 3 Time response of droplet manipulation and mixing by SAW