連続ゾルゲルスプレー法によるフレキシブル圧電デバイス作製

Flexible Piezoelectric Device Fabrication based on Continuous Sol-Gel Spraying Technique

熊本大 [1]，○中妻　啓 [1]，鳥越　一平 [1]，小林　牧子 [1]

Kumamoto Univ. [1], ◦Kei Nakatsuma[1], Kiyota[1], Ippei Torigoe[1], Makiko Kobayashi[1]

E-mail: nakatsuma@mech.kumamoto-u.ac.jp

Fig. 1 Piezoelectric film fabricated on a stainless plate with 3 mm thickness. Results of an ultrasound pulse echo test are also shown (Waveform of pulse echo waves and the amplitude spectrum of the first echo).

Fig. 2 Flexible piezoelectric film fabricated on a stainless plate with 100μmthickness.

本報告では自動塗布装置を用いた連続ゾルゲルスプレー法によるフレキシブル圧電膜作製法について述べる。我々のグループでは圧電体ゾルゲル溶液と圧電体粉体の混合体をスプレー塗布することで圧電膜を作製するゾルゲルスプレー法の研究を行っている[1]。従来のゾルゲルスプレー法ではスプレー塗布工程を手作業で実施しておりその再現性と均一性が課題となっていた。我々はスプレー塗布工程の再現性と製膜の均一性を向上するため、スプレー工程の自動化に取り組み沈殿性の高い塗液を連続的に供給し長時間のスプレー噴霧を可能とする連続ゾルゲルスプレー法を確立した[2, 3]。上記の報告では連続ゾルゲルスプレー法による自動スプレー工程を実現する装置により 100mm 四方の基板上に塗布した圧電膜の膜厚均一性を確認している。また超音波送受信性能とより低周波の振動や圧力の検知性能についての評価結果も報告している。

現在我々はこれまでの成果をより発展させ、ゾルゲルスプレー法で作製される圧電膜の柔軟性を活かした貼付・薄型超音波トランスデューサの開発に取り組んでいる。1 まず観察を容易にするため作製した 3mm 厚のステンレス基材上の圧電膜によりパルスエコー試験を実施し、良好な超音波特性を確認した(Fig. 1)。また 100μm厚のステンレス基板上に試作した圧電膜（Fig. 2）は基板の曲げに対しても破壊されることなく圧電性も屈曲前後で変化することがなかった。様々な形状の対象に密着させるためにはより薄く柔軟な基材の選択が必要であり、基材材質や厚みに応じた熱工程の最適化に取り組んでいる。また講演では実用化を見据えた配線等を含めたパッケージングについても報告する予定である。

[1] Kobayashi et al. Ultrasonics, 39, 10, 2002.
[2] 内田ら, SICE SI 部門講演会論文集, 2017.
[3] 木村ら, SICE SI 部門講演会論文集, 2017.