

課題番号 : F-21-TU-0018
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : セラミックス空気 1-3 コンポジット超音波探触子の開発
 Program Title (English) : Development of 1-3 connectivity piezoelectric ceramics – air composite ultrasonic transducer
 利用者名(日本語) : 辻俊宏
 Username (English) : T. Tsuji
 所属名(日本語) : 東北大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tohoku University
 キーワード/Keyword : ダイシング, PZT セラミックス/dicing, PZT ceramics

1. 概要(Summary)

現場適用性の高い超音波非破壊検査技術として空中超音波法への期待が高まっているが、まだ探触子の送信効率の大幅な改善が必要である。本課題では有望であるが作製が容易でない圧電素子と気相の 1-3 コンポジット振動子を作製して空中超音波用超音波探触子を開発することを目的とする。この振動子を構成する PZT 素子柱はアスペクト比 1:2 の縦型であるため完全切断すると加工時に自立しない。また、圧電素子表面は半導体用ウエハのように鏡面研磨されておらず寸法も 10 mm 角程度と小さくダイシングに耐える吸着が困難である。今年度は、このように小さなワークを精密に加工する方法を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ダイサ(ディスコ DAD-522)

【実験方法】

ソフト系 PZT セラミックス(富士セラミックス製, C9, 13 mm x 13 mm x 2mm)をワークとしてダイシング加工を行った。深さ 2mm の溝加工が目標であり、刃出し量の大きいブレード(ディスコ製, B1A863, SD400P50MT05, 58 x 0.55 x 40)を用いた。前年度まで利用してきたダイシングテープは十分な粘着力があったが、今年度は利用できなかったため代替法を検討した。その結果、ワークをエレクトロワックスでスライドガラスに固定することが有効なことが分かった。送り速度 1 mm/s において良好な切断面が得られ、溝幅を制御するために、同一のカットプログラムを開始位置を変えて 2 回実行した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 はダイシング結果の例であり、設計した 0.8mm の溝幅の正確な加工が確認された[(a)]. 更にデジタルマイクロスコプで高さ計測を行った結果[(b), (c)], 従来

1.7 mm まで切り込むと例冷却水の衝撃で PZT 柱が飛散してしまっていたのが、今回の工夫で 1.9 mm まで切り込むことができるようになった。今後、この素子を使って空中超音波探触子を試作し性能を評価する予定である。

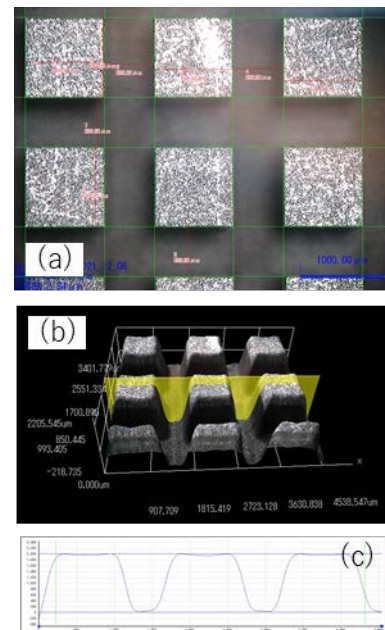


Fig. 1 Observation of diced PZT element. (a) Top view, (b) Topography by digital microscope, (c) profile along yellow line.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[1] Kumagai et. Al., “Fundamental study of 2-2 ceramic-air composite transducers for air-coupled ultrasonic measurement”, Proc. USE2021, 1Pb3-3.

6. 関連特許(Patent)

なし