

課題番号 : F-20-TU-0084
 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 ultrasonic transducer using piezoelectric ceramics-air 1-3 composite
 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 : 切削, ダイシング, PZT セラミックス

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試作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。そのため圧電連成有限要素法によりノード位置で各圧電素子柱の自立をサポートする構造を設計・試作した。

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)をワークとしてダイシング加工を行った。利用したダイサは、Si ウエハの加工に実績が多数あるが、最大でも厚さ 1 mm までしか記録がない。本課題ではこれ以上の厚さを加工する必要があったため、B1A863, SD400P50MT05 の型番にてブレードを作製した(58 x 0.37 x 40 mm)。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は目標とする加工寸法を表す。サポート構造は薄いことが望ましく、ダイシング条件を検討していく。

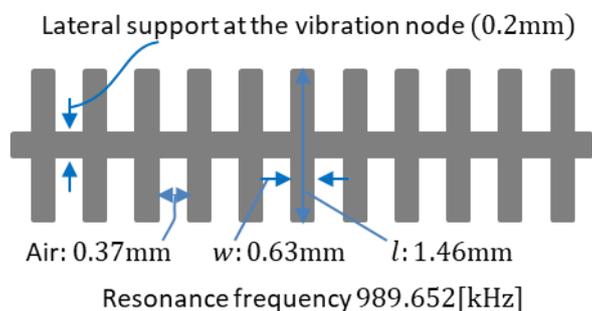


Fig. 1 Practically feasible design for piezoelectric ceramics – air 1-3 composite.

Fig. 2 は加工結果の例である。切断速度は 1 mm/s だった。予定通り厚さ 0.2 mm のサポート構造を作製できた。一方で、両面からのダイシングの位置を合わせるためには更なる工夫が必要である。

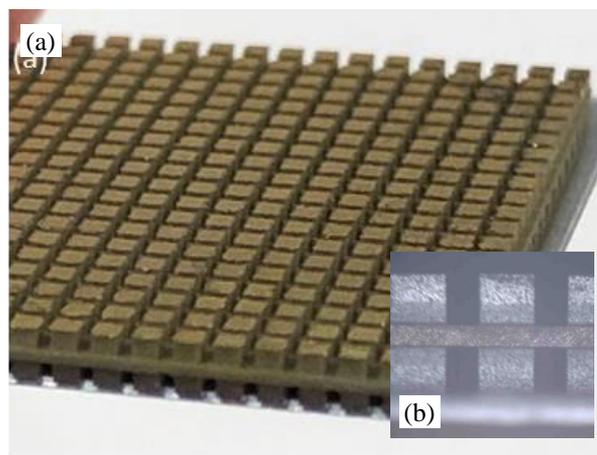


Fig. 2 Dual side dicing of soft PZT ceramics plate for fabricating piezoelectric ceramics – air composite. (a) perspective view. (b) cross-sectional view.

この加工した圧電素子を用いた超音波探触子は水中送信において、既存の高分子樹脂を用いた 1-3 コンポジットよりも効率が高い兆候がある。そこには超音波送信面を形成する前面板の振動が重要な役割を果たしている。サポート構造の加工精度の向上、前面板材料の選択、前面板と加工した振動子の強固な接合法の開拓が今後の課題である。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし