

カプラントフリーヘルツ接触探触子の高周波数化

Frequency enhancement of couplant-free Hertzian contact probe

東北大[○]辻 俊宏, 鈴木 達弥, 小原 良和, 三原 毅

Tohoku Univ.[○]Toshihiro Tsuji, Tatsuya Suzuki, Yoshikazu Ohara, Tsuyoshi Mihara

E-mail: t-tsuji@material.tohoku.ac.jp

はじめに コンクリート構造物の効率的改築・改修のために、超音波探傷の適用が期待されている[1]。しかし、音響カプラントは高粘度で難走査性かつ検査後の除去も困難なため、実用できない。そこで、カプラントフリー点接触探触子が開発されたが[2]、低周波数 (50kHz) であるために、探傷に必要な分解能は得られない。著者らは、高周波数の点接触探触子を実現するために、高圧電係数のソフト系 PZT 素子と球面セラミックス接触子を用いたヘルツ接触縦波探触子を提案し、4.7mm 角、4.1mm 厚の素子を用いて約 270kHz のパルスを送受信し得ることを示した。本研究では、高周波数化に最も直接的な素子厚さの効果を調査する。

実験 縦効果共振周波数を高めるために 2.7mm 角、2.7mm 厚の素子を作製して探触子を作製した[Fig. 1]。接触子は半径 1mm である。多段高電圧パルサー(ISL, PR4a)のスパイク波で励振し、接触子先端の変位をレーザー振動計(Polytec, OFV-5000, 2570)で測定した。また、インピーダンスアナライザ(HIOKI, 3570)で共振周波数を評価した。

結果 励振波形に対応したパルスが得られた[Fig. 2(a)]。共振周波数は 420kHz であり、厚さに反比例した周波数の増加が確認された[Fig. 2(b)]。今後、コンクリート試験片に適用してカプラントフリー送受信特性を検証する。

参考文献 [1] 内閣官房「インフラ長寿命化基本計画」平成 25 年 11 月 29 日、[2] V. G.

Shevaldykin et. al., Proc. 2002 IEEE Ultrason. Symp., 793 (2002).

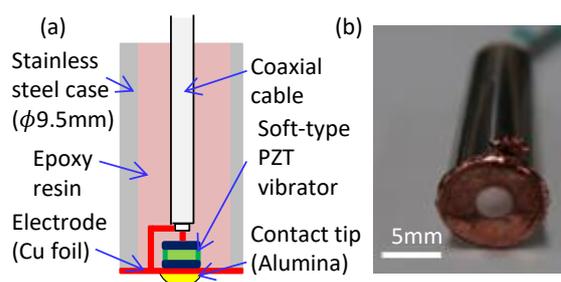


Fig. 1 Hertzian contact probe for longitudinal wave.

(a)Schematics of cross-section structure. (b)Photo.

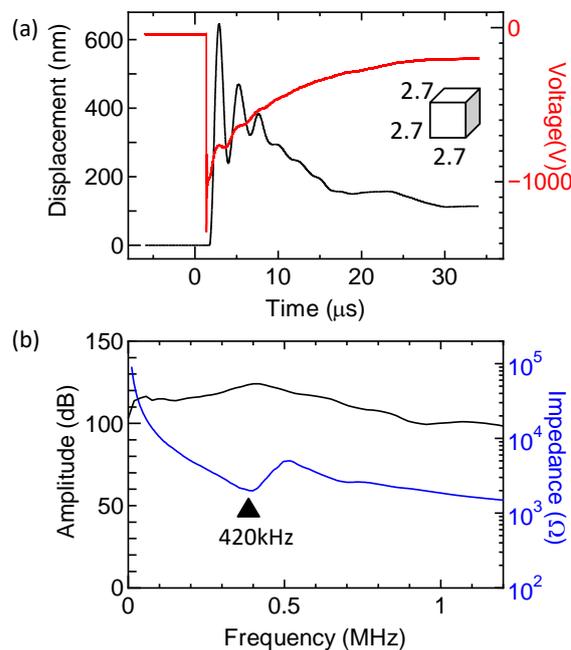


Fig.2 Characteristics of the probe using cubic piezoelectric element with a length of 2.7mm. (a) Tip displacement (black) excited by spike pulse (red). (b) Spectra of vibration amplitude (black) and electric impedance (blue), where the resonance was 420kHz.