

コンクリート計測のためのヘルツ接触探触子の開発

Development of Hertzian contact probe for concrete measurement

東北大 辻 俊宏, 生駒 諒太, 小原 良和, 三原 毅

Tohoku Univ., Toshihiro Tsuji, Ryota Ikoma, Yoshikazu Ohara, Tsuyoshi, Mihara

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

はじめに 老朽化したコンクリート構造物の効率的な改修と改築のために超音波非破壊計測の適用が期待されているが[1]、高粘度のカプラントは難走査性で実用が困難である。我々はヘルツ接触を利用して強固な音響結合を実現するカプラントフリー探触子を開発してきたが、送信周波数の設計指針が未確立だった。本研究では圧電素子の振動モードの調査により支配的な因子を明らかにし、コンクリートにおける送受信システムを開発することを目的とする。

探触子の作製 Fig. 1(a)に表すような圧電素子(富士セラミックス製 C9, 厚み振動 500 kHz)について、レーザードップラー振動計により上面と側面の波形を調べた結果、電気インピーダンスが最低になる周波数で膨張・収縮振動することが分かった。そこで実験的に周波数設計曲線を作成した。振動子質量の 1/50 以下にしたアルミナセラミックス製接触子(半径 3.5 mm)を接着して探触子を作製した結果[図 1(b)(c)]、ほぼ想定通りの周波数で動作した(探触子 A:270kHz, B:200kHz)。

実験結果 東北大学教育研究棟のコンクリート柱(厚さ 300 mm)を用いて透過波の送受信測定を試みた(図 2)。送信には 900V のスパイク波を用いた。その結果、図 3 のように縦波第一到達波(A)が明瞭に観測され、本手法で厚板コンクリートにカプラントフリーで超音波を送受信可能なことが示された。

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, http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/infra_roukyuuka/

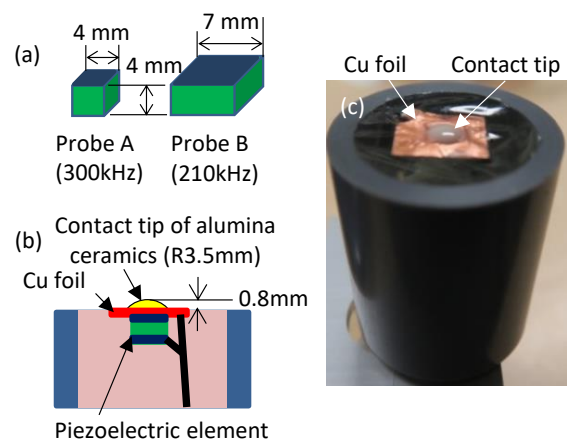


Fig. 1 Couplant-free contact probe using Hertzian contact. (a) Size of piezoelectric elements, (b) structure, and (c) appearance.

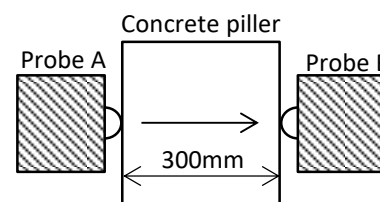


Fig. 2 Schematic illustration of measurement.

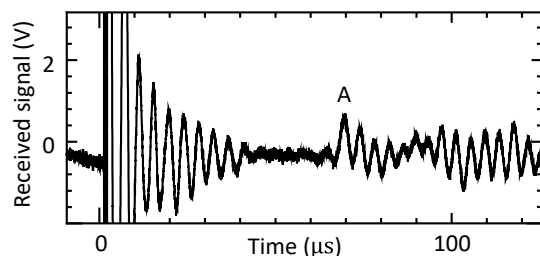


Fig. 3 Waveforms passing through a concrete pillar of the building with a thickness of 300mm received using Hertzian contact probe.