

粒状圧電性結晶の非接触検知

Non-contact detection of grained piezoelectric crystal

阪大院基礎工¹, ○勝谷 郁也¹, 赤羽 英夫¹, 糸崎 秀夫¹

Graduate school of engineering science, Osaka univ.¹, ○F. Katsutani¹, H. Sato-Akaba¹, H. Itozaki¹

E-mail: katsutani@sup.ee.es.osaka-u.ac.jp

【はじめに】

圧電性結晶に共振周波数と等しい交流電圧を印加すると、結晶が振動をするとともに共振周波数の電磁波を放射する。本研究では、非破壊、非接触により結晶に電圧を印加して、結晶の過渡的な共振振動を受信する装置の開発を行った。

【実験方法及び結果】

圧電性結晶として、ロッシェル塩(酒石酸ナトリウムカリウム)を用いた。試料は様々な粒径の結晶を含んでいる。作製した装置の構成を図 1 に示す。FPGA から送信用パルス信号を生成し、パワーアンプによりその信号を増幅した後、アンテナから出力した。アンテナは送受信の役割を果たし、アンテナにより受信した微弱信号をアンプとバンドパスフィルタで増幅した。その後、AD 変換したデジタル信号を FPGA を介して取得した。

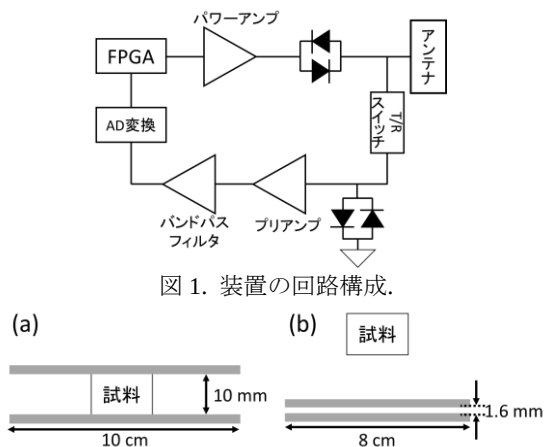


図 2. アンテナの形状((a)は共振をさせずに周波数掃引をし、(b)は共振をさせて、距離依存の測定を行った)。

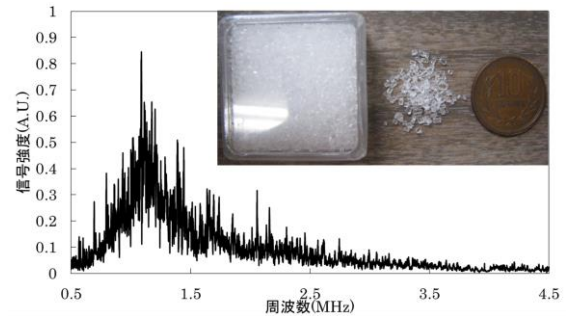


図 3. 様々な粒径を含むロッシェル塩の圧電性信号の周波数分布。

試料を図 2.(a)に示すように平行平板コンデンサに挟み、アンテナを非共振で 0.5 MHz から 4.5 MHz まで 1 kHz ずつ掃引した。試料の共振周波数の分布を計測したところ、図 3 から試料が広い範囲で共振周波数を有することが分かった。

次に、図 2.(b)に示す近接した平行平板コンデンサをアンテナと共振周波数で用いた。試料の圧電性信号の距離依存性を計測した。図 4 から試料を 10 cm 以上離れた距離で検知できた。

非共振で周波数掃引することで、結晶の共鳴周波数分布を計測することができた。また、共振アンテナを用いることで圧電性結晶を非接触・非破壊で検知できた。

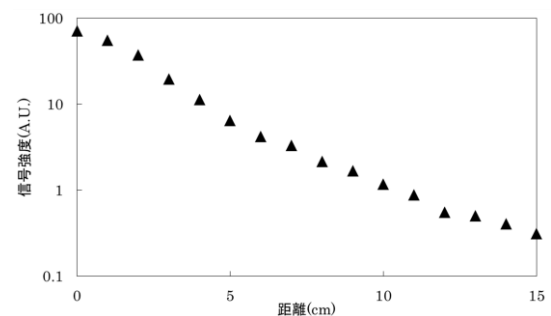


図 4. 圧電性結晶の信号の距離依存性。