

## 超音波速度変化による脂肪肝診断のための一体化プローブ設計

### Design of a combined ultrasonic probe for fatty liver diagnostic system using ultrasonic velocity-change

<sup>1</sup> 阪府大院・工, <sup>2</sup> TU 技術研究所, <sup>3</sup> 阪市大院・医 °青谷悠平<sup>1</sup>, 熊谷勇汰<sup>1</sup>, 堀 誠<sup>1</sup>, 横田大輝<sup>1</sup>,  
和田健司<sup>1</sup>, 松中敏行<sup>2</sup>, 堀中博道<sup>1</sup>, 森川浩安<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Osaka Pref. Univ., <sup>2</sup>TU Inst. Tech., <sup>3</sup>Osaka City Univ., ° Y. Aotani<sup>1</sup>, Y. Kumagai<sup>1</sup>, M. Hori<sup>1</sup>, D. Yokota<sup>1</sup>,  
K. Wada<sup>1</sup>, T. Matsunaka<sup>2</sup>, H. Horinaka<sup>1</sup>, H. Morikawa<sup>3</sup>

E-mail: aotani0615@pe.osakafu-u.ac.jp

#### はじめに

我々は、超音波速度変化法を脂肪肝診断に適用するために、加温と波形取得の周波数の異なるプローブを一体化することをめざしている。今回は、金属板で生じる超音波の透過・反射条件を検討し、一体化プローブの設計を行ったので報告する。

#### 金属板による超音波の透過

Fig. 1 に一体化プローブの構造を示す。水中で 45 度の角度で固定された金属板に対して、加温用の低周波超音波 (1 MHz) は上部から、波形取得用の高周波超音波 (5 MHz) は側面から放射し、金属板をそれぞれ透過、反射して同軸に伝搬する。水中での超音波の速度 (1480 m/s) から金属板を伝搬する超音波の位相速度は 2090 m/s となる。これより数種類の金属に対してラム波の励起条件を調べた結果、上記の一体化プローブには Al 板の利用が適することを見積もった。

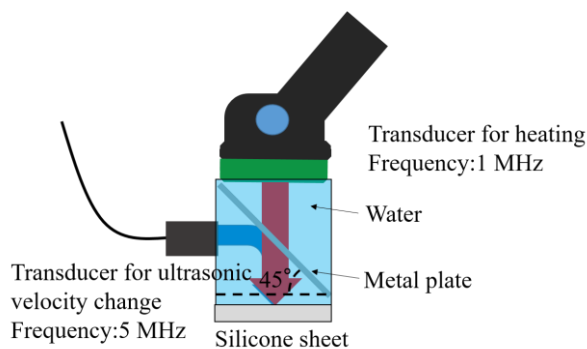


Fig.1 Combined probe

Fig. 2 に示すラム波の位相分散曲線の交点から、Al 板の厚さを 0.68 mm に設定することによりラム波が励起され、加温用低周波超音波が効率よく透過する条件が整うことがわかった。

次に、波形取得用高周波超音波に対する 0.68 mm 厚 Al 板の反射条件について考える。水と Al 板の境界では、Al 板内での音速が水中のそれに比べて数倍速いため、全反射条件が成立する。また、水中に Al 板 (音速 6380 m/s) を 45 度の傾斜で配置して、5 MHz の超音波を照射した場合、その侵入長は 0.07 mm であるため、0.68 mm 厚 Al 板に対する超音波の透過成分はほとんどなく、ほぼ反射されることがわかる。

#### まとめ

脂肪肝診断に適用する一体化プローブの設計を行い、0.68mm 厚の Al 板を用いることにより、効率よく低周波超音波 (1 MHz) の透過、高周波超音波 (5MHz) の反射が生じることを見積もった。

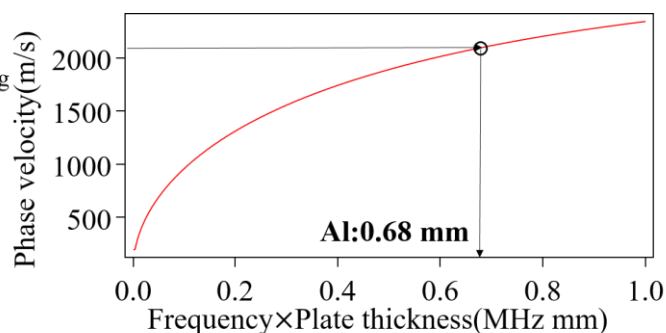


Fig.2 Phase velocity dispersion curve of aluminum