

## 血管不安定プラーク診断のための超音波速度変化画像測定用プローブⅡ

A new probe for diagnosis of unstable vessel plaque by ultrasonic velocity change Ⅱ

<sup>1</sup> 阪府大院工, <sup>2</sup> TU 技術研究所 °熊谷勇汰<sup>1</sup>, 青谷悠平<sup>1</sup>, 堀 誠<sup>1</sup>, 横田大輝<sup>1</sup>,  
金森柊人<sup>1</sup>, 亀田雅伸<sup>1</sup>, 和田健司<sup>1</sup>, 松中敏行<sup>2</sup>, 堀中博道<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Osaka Pref. Univ., <sup>2</sup> TU Inst. Tec. °Y. Kumagai<sup>1</sup>, Y. Aotani<sup>1</sup>, M. Hori<sup>1</sup>, D. Yokota<sup>1</sup>,  
S. Kanamori<sup>1</sup>, M. Kameda<sup>1</sup>, K. Wada<sup>1</sup>, T. Matsunaka<sup>2</sup>, H. Horinaka<sup>1</sup>

E-mail: kumagai0615@pe.osakafu-u.ac.jp

**はじめに** 本研究では、超音波速度変化イメージング法を頸動脈における血管不安定プラークの識別に適用することを提案し、実証実験を行ってきた。これまで、一体化プローブの音響ミラーに使用していた金属板は基礎実験の結果を参照し、決定してきた。今回は、金属板における超音波の透過と反射の条件から最適な音響ミラーを設計し、一体化プローブを試作、さらに頸動脈ファントムを用いた実験を行った。

### 頸動脈プラーク診断のためのプローブ設計

音響ミラーに対して、画像取得用の超音波（7.5 MHz）を透過、加温用の超音波（2 MHz）を反射させるように設計を行った。Fig.1(a)に Zn 板の位相速度分散特性を示す。水中に 45°傾けて置かれた金属板表面の位相速度は 2090 m/s であるので、Fig.1(b)のように 7.5 MHz の超音波に対して 0.25 mm の板を設置すれば、Zn 板中に A0 モードのラム波を励起し、高い透過特性を得ることができる。このとき、2 MHz の加温用超音波は、ラム波の励起条件から外れているため、Zn 板において全反射する。金属板後方からのエバネッセント波の漏れを考慮しても、加温を行うのに十分な強度の超音波を下方に反射できると考えられる。

**頸動脈ファントムを用いた実験** 生体ファントムに直径 10 mm の穴をあけ、豚の腸、寒天および牛脂を Fig.2(a)のように挿入することで頸動脈ファントムを作製した。2 MHz の超音波を 60

秒間照射して加温を行い、加温前後で取得した超音波振幅波形のシフトから超音波速度変化を算出した。Fig.2(b)は B モード画像、Fig.2(c)は超音波速度変化画像を示しており、超音波速度変化画像によりファントム内の脂肪領域を表示することができた。

**まとめ** 血管不安定プラーク診断を目的として固定した音響ミラーを用いた一体化プローブを設計、作製した。頸動脈ファントムに適用し、脂肪領域の検出が可能であることを示した。

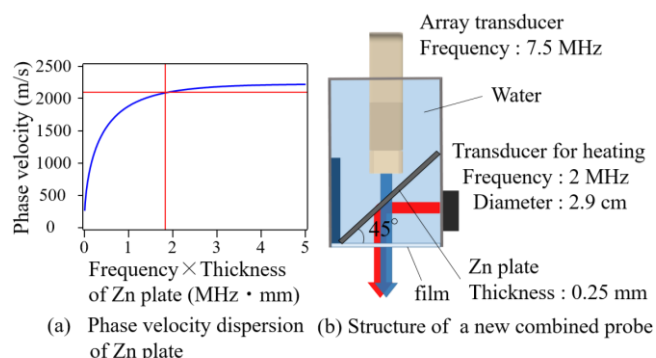


Fig. 1 Design of new combined probe

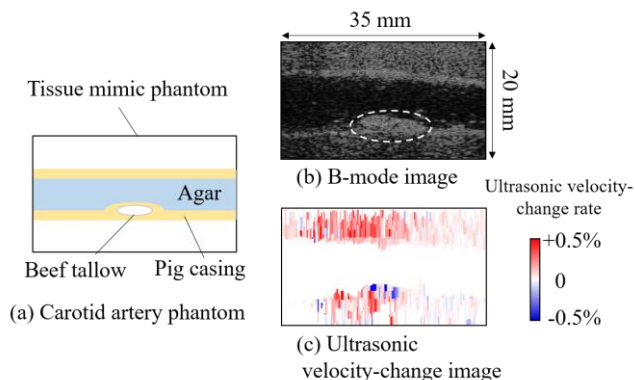


Fig. 2 Experiments of ultrasonic imaging of carotid artery phantom by combined probe