

## 超音波干渉法により得られる画像の位相情報抽出

### A-4 Phase Information Extraction of Image obtained by Ultrasonic Interference Method

高橋幹徳<sup>†</sup> 吉澤昌純<sup>†</sup>

Mikinori TAKAHASHI, Masasumi YOSIZAWA

<sup>†</sup> 東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科医療福祉工学コース

<sup>†</sup> Medical and Welfare Engineering Course, Monozukuri Engineering Department, Tokyo Metropol. Coll. of Industrial Tech.

#### 1. はじめに

本研究室では低侵襲かつリアルタイムに生体内を観察し、病理検査ができる穿刺型超音波顕微鏡の開発のための研究を行っている<sup>(1,2)</sup>.

本研究では、微分処理により、病理検査の際に注意が向いてしまう干渉縞を除去しつつ、干渉縞のずれや歪みによって表される位相情報の抽出を試みている。今回はこの処理を応用し、実際の生体組織に近い画像で、より高感度な位相情報の抽出を行った。

#### 2. 原理

干渉縞に沿って微分処理を行うと干渉縞を除去しつつ、干渉縞のずれや歪みによって表される位相情報を抽出できる。しかし、干渉縞の輝度値の変化の小さな部分では位相情報の検出感度が低くなる。高感度にするには、干渉縞の間隔を狭くするか、干渉縞を移動させた画像を合成する方法が考えられる。干渉縞の間隔を狭くするのは、必ずしも容易ではない。干渉縞を移動させるのは、周波数を変化させればよい。そのため今回は、3種類の周波数で取得した超音波画像に微分処理を行い、合成する。

#### 3. 画像処理

##### 3-1. 処理に使用した画像

今回は図 1(1), (2), (3)に示す超音波画像に画像処理を行った。これらの超音波画像は(4)に示す加工肉試料をそれぞれ 40, 44.9, 50MHz の周波数の超音波で計測し取得した。

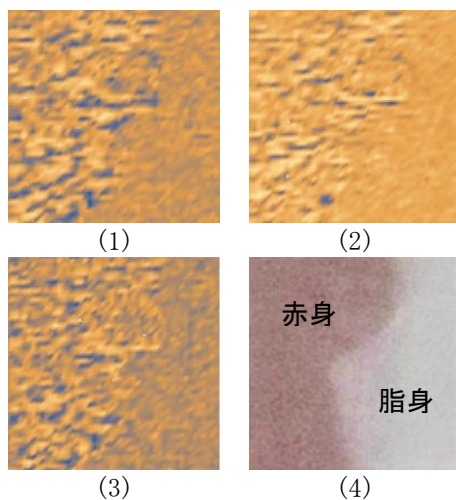


図 1. 加工肉試料の超音波画像と光学画像<sup>(2)</sup>

##### 3-2. 処理方法

画像処理は全て MATLAB を使用して行った。はじめに、複数の方向から微分フィルタをかけ、干渉縞が生じている方向を推定した。その後、その方向に微分フィルタをかけ、干渉縞を除去した。この一連の処理をほかの 2 種類の画像にも行った。最後にそれら 3 枚の画像を合成した。

##### 3-3. 処理結果, 考察

比較のために図 1(1)を  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ , 干渉縞方向から微分フィルタをかけた画像を図 2(1), (2), (3)に示す。これより、位相情報の抽出には干渉縞方向に微分フィルタをかけたほうが良いことがわかる。

図 1(1), (2), (3)それぞれの画像処理結果を合成した画像を図 2(4)に示す。(3)と(4)より、画像を合成することでより高感度な位相情報の抽出を行えることがわかる。

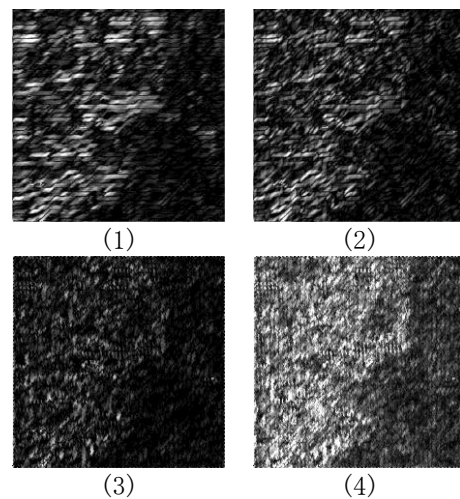


図 2. 画像処理結果

#### 4. まとめ

実際の生体組織に近い画像での位相情報抽出を行った。干渉縞の方向が確認しづらくても位相情報の抽出を行えることが確認できた。また、3枚を合成することでより高感度な抽出ができた。

#### 参考文献

- 1) M. Yoshizawa, T. Irie, K. Itoh, and T. Moriya: Jpn. J. Appl. Phys. 47 (2008) 4176.
- 2) S. Ishikura: Jpn. J. Appl. Phys. 57 (2018) 07LF