

## 微小 1 次元ペルチェ素子アレイの試作と評価

### Prototyping and Evaluation of Miniature 1D Peltier Array Device

産業技術総合研究所<sup>1</sup> °山本 淳<sup>1</sup>, 村田正行<sup>1</sup>

AIST<sup>1</sup>, °Atsushi Yamamoto<sup>1</sup>, Masayuki Murata<sup>1</sup>

a.yamamoto@aist.go.jp

#### 【緒言】

熱電変換技術の重要な応用にペルチェ冷却技術がある。微小スケールの熱制御技術として特徴ある機能を提供でき、 $\mu$ -TAS 等においては液体の凍結現象を利用した流体のバルブや微小反応器の温度調節としても応用が既に検討されている。ペルチェ冷却素子は原理的に小型化が容易であり、アレイ状、マトリクス状に実装してマイクロ温度場の創製に利用することも可能である。粘性、表面張力、吸脱着のエネルギーといった物性値は温度依存性を有するため、時間的・空間的な温度変化は、新しい機能性デバイスを開発できる。

本研究ではビスマステルルを使用したペルチェ素子を 1 次元アレイ状に配置し、時間的・空間的に微小領域の温度場創成を行い、それに伴う現象観察を行った。

#### 【実験方法】

ビスマステルル系素子を PbSn ハンダで接合した小型棒状 PN 素子を試作した。(Fig.1) 棒状素子のサイズは  $0.5\text{mm} \times 0.5\text{mm} \times 7\text{mm}$  であり、中央部  $0.5\text{mm} \times 0.5\text{mm} \times 1\text{mm}$  の Cu 製の部分が温度変化する領域である。これらの棒状素子をメタルベース基板上に実装し、8 素子からなるアレイ型ペルチェデバイスを試作した。通電により温度変化する様子を赤外線カメラで観察し、温度場の形成結果および温度場の効果について分析した。

#### 【実験結果および考察】

Fig.2 に赤外線カメラにより撮影した素子の冷却の様子を示す。通電時+400mA で $-23^{\circ}\text{C}$ 、極性を反転すると  $67^{\circ}\text{C}$ まで加熱できることを確認した。温度変化の速度は界面近傍では 100msec 以下であるのに対して、電極部では Cu の熱容量が大きいため、通電から到達温度までには 5sec 程度の遅れが生じた。各素子に連携した通電をおこない動的な温度場を実現した。

#### 【結言】

本研究ではペルチェ微細構造の 1 次元アレイ型ペルチェデバイスを作製し、微細な領域での温度場創成を試みた。熱容量の関係で高速な温度変化は難しかったが、動的な温度場形成に成功し、各種熱機能デバイスに利用可能であると確認した。



Fig.1 Fabricated P-N pairs

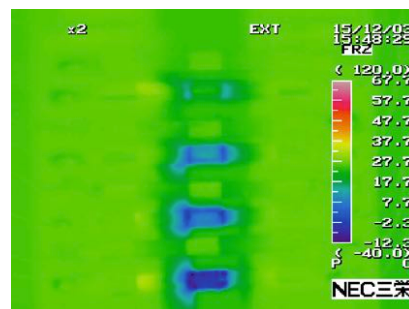


Fig.2 IR image of the array device.