

# シリコン基板上に製作した高電流 薄膜型サーマルコンバータ

## 高電流2 Aで小型高精度な薄膜型サーマルコンバータを開発

- 低抵抗合金ヒータを化学エッチングで加工した熱的自立膜上に製作
- 高い定格電流実効値2 Aで高精度と小型サイズ（6 mm × 6 mm）を実現
- 電力などの交流電流に関わる様々な応用電気計測を実現する基幹デバイス

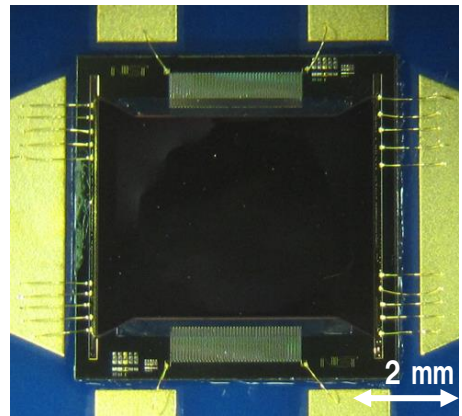
### 研究のねらい

電気機器の省エネを実現するためには消費電流を正確に計測することが重要です。現在、交流電流を最も正確に計測する方法はサーマルコンバータ（交流電流センサ）を用い、直流と交流を電力として比較する方式です。しかし、従来型は過電流に極めて弱く、10 mA以上では特殊な分流用抵抗器を使うことを余儀なくされました。我々はシリコン上に新構造のサーマルコンバータを製作し、定格電流の飛躍的な向上と高精度化の両立を目指しています。本技術は、交流電流計測に関わる様々な応用電気計測を実現する基幹デバイスとなることが期待されます。

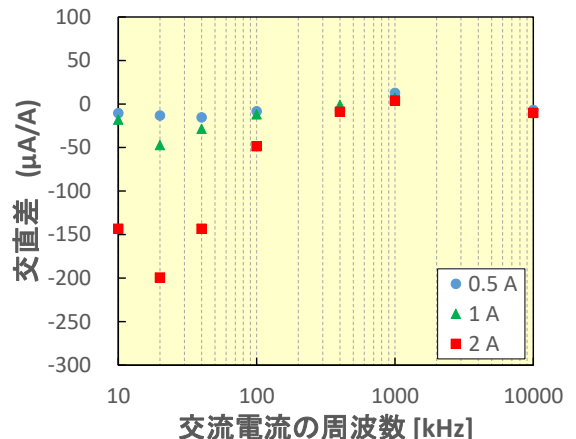
### 研究内容

本研究では、シリコンチップ上へ新構造のサーマルコンバータを製作することに取り組みました。簡易で正確な加工が可能な化学エッチングにより製作した極薄の熱的自立膜上に低抵抗合金ヒータを作り込むことで、2 Aという高い定格電流と測定精度を兼ね備えた小型サーマルコンバータを開発しました（上図）。

本技術で開発したサーマルコンバータは、電流を分流する特殊な抵抗器（シャント抵抗器）を用いることなく、単一デバイスで従来よりも100倍以上大きな電流を測定することが可能です。これは金属線で製作された従来のサーマルコンバータでは不可能なことでした。下図はサーマルコンバータの交直変換誤差に相当する交直差の測定例ですが、0.5 Aから2 Aの広い範囲の交流電流を測定できることを示しています。



開発した高電流サーマルコンバータ



本サーマルコンバータにより測定した  
0.5 Aから2 Aの交直差の例

### 連携可能な技術・知財

- ・ 交流電流に関わる技術コンサルティング
- ・ 交流電流評価技術
- ・ 交流電流センサーの性能評価
- ・ CPEM2020 Conf. Digest, submitted (2020).
- ・ IEEE TIM in preparation (2020).