

MEMS ロゴスキーコイル型電流センサの電流経路依存性

Development of MEMS Rogowski Coil Current Sensor and its Dependence of Sensing

Properties on Current Path

山形県工業技術センター¹, 新電元工業株式会社²

渡部善幸¹, 加藤睦人¹, 矢作徹¹, 村山裕紀¹,

吉田賢一², 指田和之², 池田克弥², 池田康亮², 竹森俊之²

Yamagata Research Institute of Technology¹, Shindengen Electric Manufacturing Co., Ltd.²

Yoshiyuki Watanabe¹, Mutsuto Kato¹, Toru Yahagi¹, Hiroki Murayama¹,

Kenichi Yoshida², Kazuyuki Sashida², Katsuya Ikeda², Ryosuke Ikeda², Toshiyuki Takemori²

E-mail: watanabeyoshiy@pref.yamagata.jp

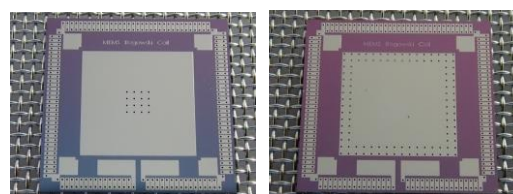
TSV 構造のロゴスキーコイル型電流センサを作製した ($\Phi 100\mu\text{m}$, 137 ターン, チップサイズ $10\times 10\times 0.3\text{mm}^3$)。厚さ $300\mu\text{m}$ のシリコンウェハ (比抵抗 $> 10,000\Omega\text{cm}$) を用い、 $\Phi 100\mu\text{m}$ の貫通穴に Ni-P めっきを形成することで、通電用電流端子、電流検出用旋回コイルを形成した。

作製したセンサを図 1 に示す。デバイスは $10\text{mm}\times$ 厚さ 0.3mm で、中央通電部に、 1.2mm エリアに 4×4 個の TSV を有するもの (図 1(a))、 6mm エリアに 16×16 個の TSV を有するもの、およびロの字に 112 個の TSV を有するもの (図 1(b)) の 3 種類とし、電流経路と電流検出コイルまでの距離が異なる場合の電流検出特性を調べた。

電流測定系を図 2 に示す。中央部の電流端子上下に、検出回路のリセット信号と同期したパルス状の通電を行い、MEMS ロゴスキーコイルに発生する誘導起電力を調べた。

結果を図 3 に示す。検出信号は、電流を広い面積で印加した 6mm がやや低く、狭い面積で印加した 1.2mm 、およびロの字に印加したものはほぼ同様であった。

検出精度の向上のためには、電流が一定の経路を流れるよう TSV を制限することで、安定した電流検出が可能であると考えられる。



(a) Rect. 1.2mm

(b) Square shape

図 1. 作製した MEMS ロゴスキーコイル

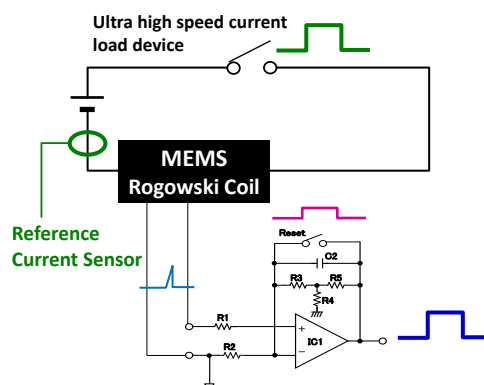


図 2. 電流測定系

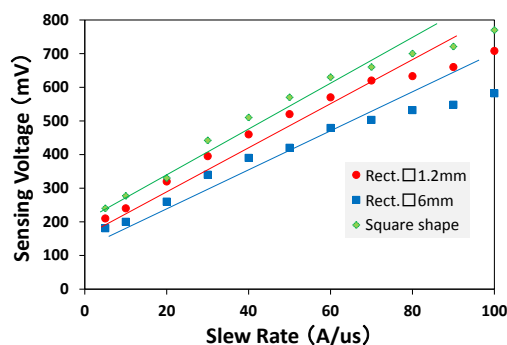


図 3. 電流測定波形