

DC 測定可能な広帯域コアレス電流センサ

野口直記、小河晃太郎、寺尾美菜子、小箱紗希、竹中一馬

(横河電機株式会社 マーケティング本部 イノベーションセンター 研究開発部 センシングシステムラボグループ)

Coreless Current Sensor Enabling DC and High Frequency Measurement

Naoki Noguchi, Koutarou Ogawa, Minako Terao, Saki Kobako, Kazuma Takenaka

Yokogawa Electric Corporation

はじめに

自動車の電動化が進む中で、車体の小型化やモジュールの集積化により電流センサを配置する空間が確保できなくなっている。また、電気自動車の始動時には数百 A 以上の大電流が瞬間的に流れることがある。そのような狭い空間を流れる大電流や比較的周波数の高い電流などを測定可能にするため、磁気コアを持たずに非接触で電流測定ができ、DC から数 MHz まで広帯域に電流を測定できる電流センサを開発した。原理的に DC 測定が不可能なログスキーセンサに DC 測定機能を付加することで、広帯域な電流測定を可能にした。

実験方法

測定電流の環境においてはバッテリーとパワーユニット間の導線など、測定電流(往路電流)と逆向きの電流(復路電流)が近接して平行であるような場合を想定した。センサに対する導線位置と、電流値を推定する平行電流測定アルゴリズムを用いて電流を測定した。

図 1 に実験構成図を示す。直径 5mm、長さ 1m の導線を 8mm の間を空けて平行に配置し、片端を電流源の正極負極にそれぞれ繋ぎ、もう片端は短絡する。導線上に低周波数測定のためのセンサヘッドを置き、高周波測定のためのログスキーコイルはどちらか片方の導線をクランプさせる。今回は原理検証のため電流設定は DC を -60~60A を 10A 刻みで測定、矩形波は 20Ap-p で周波数は 1kHz、Duty 比 50%とした。

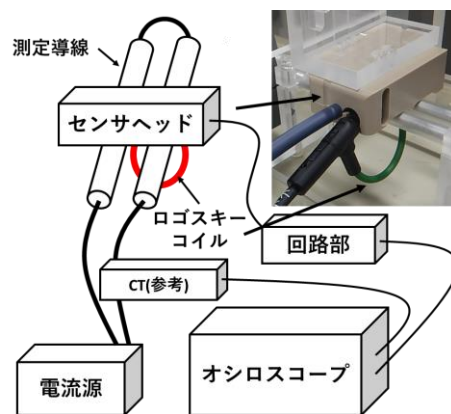


図 1. 実験構成図

実験結果

それぞれの実験結果を図 2 に示す。図 2 (a)の DC 測定結果では測定誤差が、1000A をフルスケールとした誤差 $\pm 0.1\%$ (1A)+読み値誤差 $\pm 0.5\%$ 程度であることを確認した。図 2(b)の矩形波測定では、立ち上がりに追従し、ログスキーセンサのドロップ特性が DC 計測により補償され、矩形波が再現されていることを確認した。

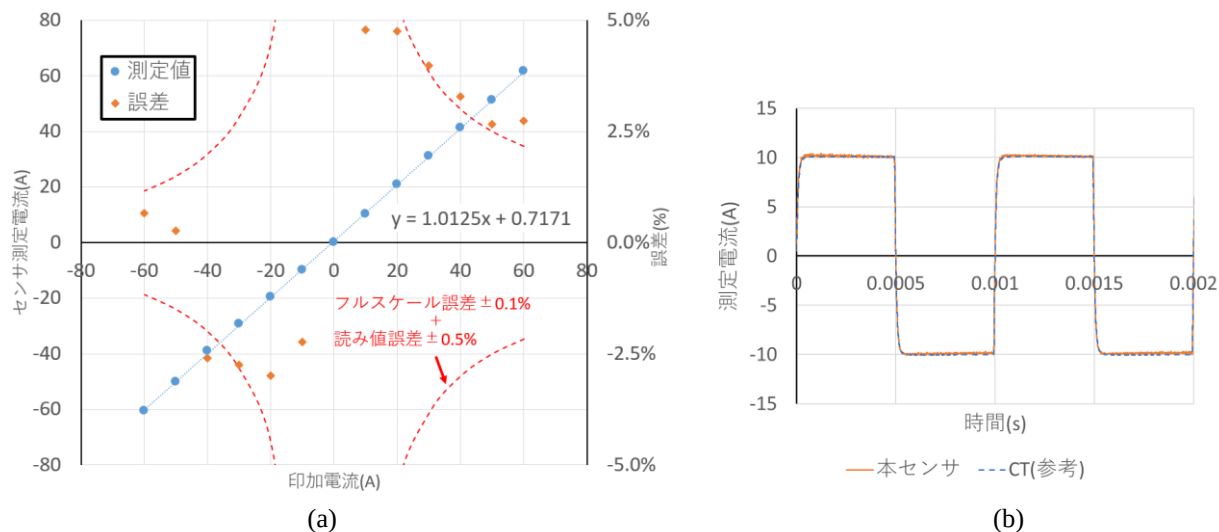


図 2. 測定結果 (a)DC 測定 (b)矩形波測定