

交流標準磁界の高周波化のための ヘルムホルツコイルのインピーダンスの検討

- 高精度で均一な交流標準磁界の発生システムを高周波化
- 利用拡大する交流磁界の精密計測のためのセンサ評価を実現
- 無線通信や無線電力伝送装置の高効率化や電気自動車内外における高精度な磁界計測等に貢献

研究のねらい

低周波領域の電磁波は、RF-ID、電波時計、電磁調理器、無線電力伝送などで利用されています。一方で、急増する低周波帯の電磁波の利用拡大に伴い、電子・電気機器、EV車等の電動機器、通信との間での干渉による誤動作や通信エラーが問題になる他、人体への低周波磁界の暴露指針への適応のための測定評価等も必要になります。このためNMIJでは、高精度で均一な交流標準磁界の発生システムを開発し、通信や電力伝送等、用途が拡大する交流磁界の精密計測に用いられる、交流磁界用センサの高精度な特性の評価に取り組んでいます。

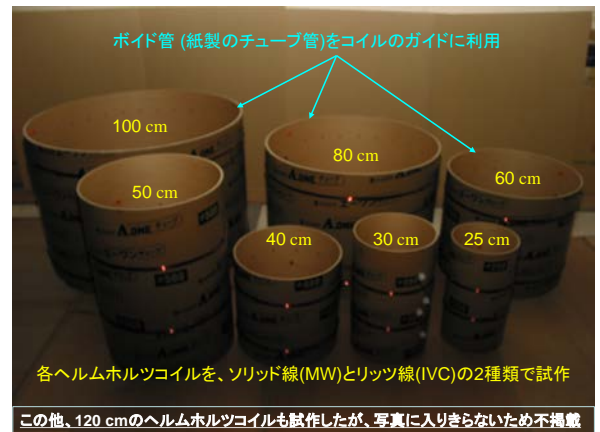
研究内容

従来、交流標準磁界の発生は、精密な寸法で製作されたヘルムホルツコイルとそこに精密な交流電流を流す事で実現されます。また、人体暴露指針に適応するための磁界計測が必要となる、100 cm² の大きなボリューム内において均一な磁界を発生させる事も必要となります。

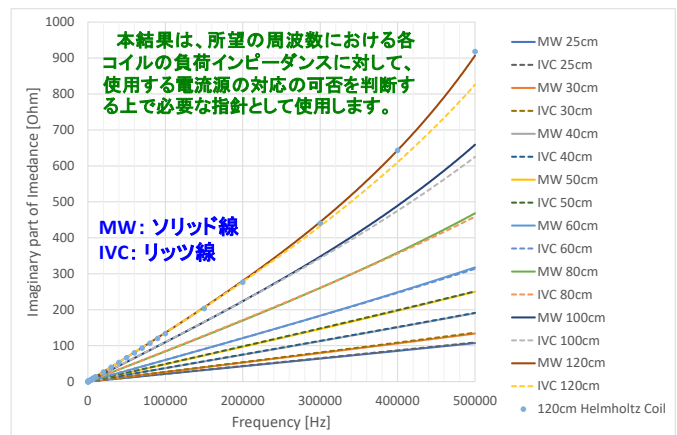
本研究では、500 kHz程度までの周波数において、ヘルムホルツコイルを用いて、均一で高精度な標準磁界を発生させることを目標として、ソリッド線とリッツ線の2種類のワイヤ線を用いて、8種類の直径のヘルムホルツコイル(巻数は5回に統一)を試作し、それらのインピーダンスを測定して比較と検証を行い、数百kHz以上でヘルムホルツコイルに交流電流を流すために必要となるデータと指針を得ました。

今後の展開

- 交流磁界標準の高周波化への応用
- 交流磁界測定用各種交流磁界センサの特性評価技術の高周波化への応用
- 本研究の一部は、民間企業様との共同研究により行われたものです。
- 本研究の一部は、「JSPS科研費19K04341(平成31年度～令和3年度基盤研究(C))」によっても行われているものです。



試作した7種類の直径のヘルムホルツコイル



インピーダンスの虚部の比較結果
(実部は虚部に比べて極めて小さいため無視)