

# セシウム原子の多重共鳴を利用した 低周波帯交流磁界計測技術の開発

高精度で低侵襲性のkHzからMHz帯の電磁界センサの実現に向けて！

- 量子力学に基づいた電磁界測定用センサの研究開発
- 「メタルレス」かつ「ワイヤレス」の低侵襲性電磁界センサの実現を目指す
- 原子の構造と基礎物理定数を基準とする高精度かつ高安定センサへ期待

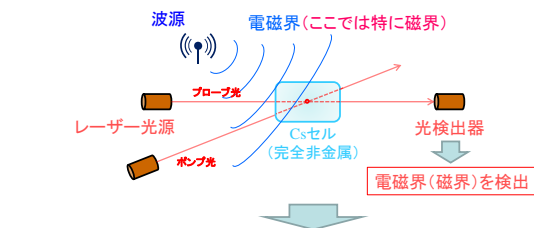
## 研究のねらい

従来、電磁界を測定する際には金属製アンテナを利用した電磁界センサが用いられますが、この金属体自身による電磁界への侵襲性の問題があります。本研究では、従来の様なアンテナの幾何寸法とマクスウェルの方程式に帰着される原理を基本とした電磁界センサではなく、原子の構造と基礎物理定数に基づく量子効果の利用によるメタルレス化により、被測定電磁界に対して「低侵襲性」な電磁界センサの実現に向けた研究を行っています。また本技術は量子効果とレーザーを利用するため、電磁界センサの「高精度化」と「高分解能化」も期待できます。なお、kHzからMHz帯の磁界センサを対象とします。

## 研究内容

量子効果を利用した磁界センサにはNMR、SQUID、量子ホール効果を利用した物などがありますが、これらは従来、DC磁界が対象である直流磁界センサであるため、MHz帯までの適用には不向きです。

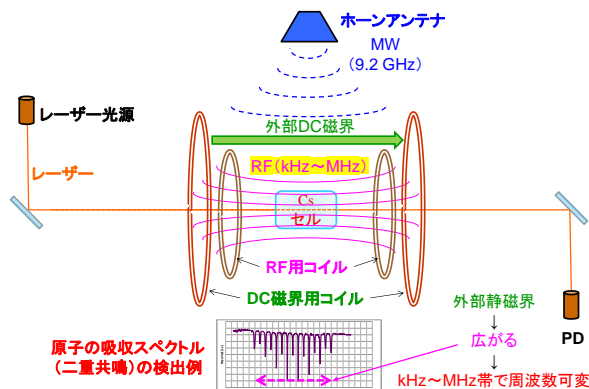
本研究では、kHzからMHz帯の磁界の測定を、従来よりも低侵襲、高精度、高安定、高分解能に実現する事を目標としています。kHzからMHz帯の磁界測定に対しても量子現象を利用するこの方式では、ガラス製セルに封入された<sup>133</sup>Csの気体に対する、852 nmのレーザーと9.2 GHzの磁界と測定の対象となるkHzからMHz帯の磁界の3者の間における相互作用を利用して交流磁界センサを実現します。



低侵襲性・高空間分解能・高精度の高安定磁界センサの実現を期待

EMC/EMI関連測定、アンテナ特性評価、電子回路基板の評価  
などへの応用が期待される！

セシウム原子を利用した本磁界センサの概要



実験システムの概略図

## 連携可能な技術・知財

- ・ 次世代型電磁界センサとしての応用
- ・ EMCの評価測定用電磁界センサへの応用
- ・ アンテナ評価用の電磁界センサへの応用
- ・ 本研究は「JSPS科研費26630117 (平成26年度～平成27年度挑戦的萌芽研究)」、「JSPS科研費16K06253 (平成28年度～平成30年度基盤研究(C))」、「JSPS科研費19K04341 (平成31年度～令和3年度基盤研究(C))」により行われた、または、行われているものです。