

バッテリーフリー無線センサを用いた振動監視システム

電源がとれず、配線が困難な車両や設備の振動監視を行うため、親機からの電波の反射を利用したバッテリーフリー無線センサによる振動監視システムの研究開発を行っています。

研究の背景と目的

- 車両や設備の状態基準保全において、振動監視による故障検知や劣化診断が注目されています。しかし、保全対象には、電源がとれない場所や配線が困難な場所が多数あります。そこで、電源や配線無しで振動監視することを目的として、バッテリーフリー無線センサを用いた振動監視システムの研究開発を行っています。

研究成果

- UHF帯(920MHz)アンテナ、無線周波数対応IC(RFIC)、市販のMEMS加速度センサ(Analog Devices社製ADXL362 / ADXL367)を用いて、バッテリーフリー無線センサを構成しました。
- 親機(質問機)からの電波の反射を利用して、2個のバッテリーフリー無線センサの振動データを電源なし、かつ、給電や通信のための配線なしで、サンプリング周波数400Hzにて、同期して収集できることを確認しました。
- 監視対象を10Hzで加振した際に、有線電池付き振動センサとバッテリーフリー無線センサの測定値の比較を行い、ほぼ一致することを確認しました。

バッテリーフリー無線センサ

UHF帯アンテナとRFIC搭載基板



市販のMEMS加速度センサ

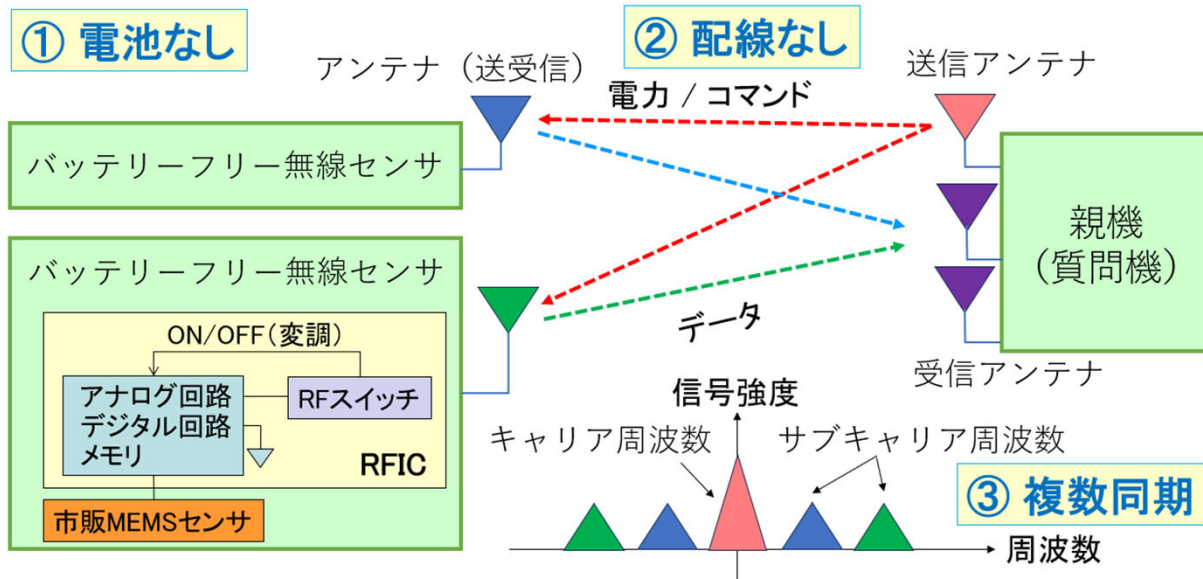
今後の展開

- 電池なしの特性を活かし、台車の振動監視やコンテナの積荷監視に展開予定です。
- 浮上式鉄道の振動監視に向け、磁場環境下の通信性能やセンサ性能を評価します。

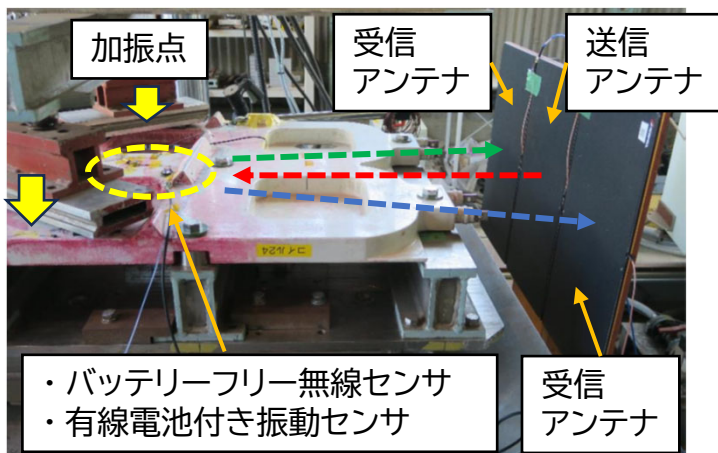
本研究開発は、慶應義塾大学との共同研究にて実施しました。

マルチキャリア後方散乱通信のしくみ

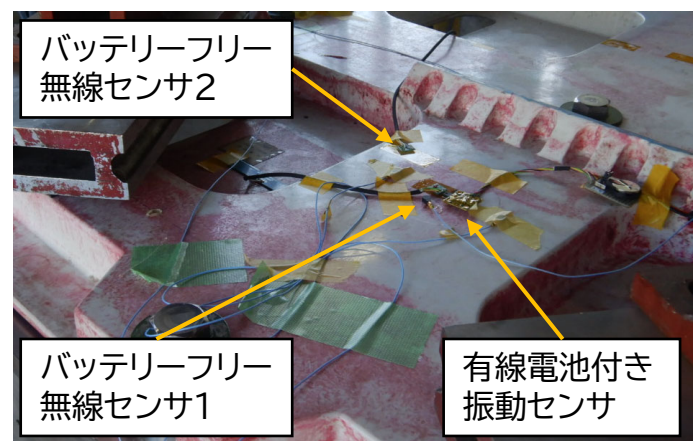
バッテリーフリー無線センサは、マルチキャリア後方散乱通信技術によって、
① 電池なし、② 配線なし、③ 複数同期によるデータ収集を実現しています。



浮上案内コイル振動計測構成



バッテリーフリー無線センサ設置状況



バッテリーフリー無線センサによる振動測定結果例

親機(質問機)からの電波の反射を利用して、電池無しの2個のバッテリーフリー無線センサの振動をサンプリング周波数400Hzで同期して収集できることを確認しました。また、有線電池付き振動センサの結果とほぼ一致することを確認しました。

