

2022年12月21日

報道関係者各位

慶應義塾大学 SFC 研究所

## 梱包された美術品が輸送時に受ける振動 軽量の電池なし無線センサで十分に計測が可能であることを実証

慶應義塾大学 SFC 研究所はバックスキュタ通信技術を応用した電池なし無線センサシステムの研究開発を推進しています。今回、振動計測システムを試作し、梱包された美術品レプリカが輸送時に受ける振動を、複数の軽量・電池なし無線センサをレプリカに貼付することで同期計測できることを IMV 株式会社、東京国立博物館との共同研究で実証しました。

### はじめに

慶應義塾大学 SFC 研究所（以下、慶應義塾大学）は総務省「電波資源拡大のための研究開発」※1の委託研究で、電池なし無線センサから同期したデータ取得を実現するセンシングシステムの研究開発を行っています。開発中のシステムでは、通信と電力供給に後方散乱通信（バックスキュタ通信）技術を用いることで、「超軽量」「電池なし」無線センサを実現しています。独自開発した無線チップと市販の低消費電力センサを組み合わせ、読み取り装置の受信信号処理を工夫することで、通信距離数メートルでの同期データ取得が実現できます。



今回開発した電池なし無線センサの例（上）

（約 0.85 グラム（アンテナ、センサを含む））

### 梱包された美術品の輸送時振動の計測

美術品は展示会等のため、博物館・美術館間で頻繁に輸送が発生します。輸送における振動や衝撃によって美術品が損傷しないように梱包・輸送方法が検討され適用されていますが、未だに輸送に伴う損傷が問題となっています。この問題の解決には梱包された美術品が輸送時に受ける振動や加速の影響の定量化・データ化が重要であり、そのため屏風などの軽量美術品に取り付けられる軽量センサと、梱包を損傷せず試験するシステムが求められていました。

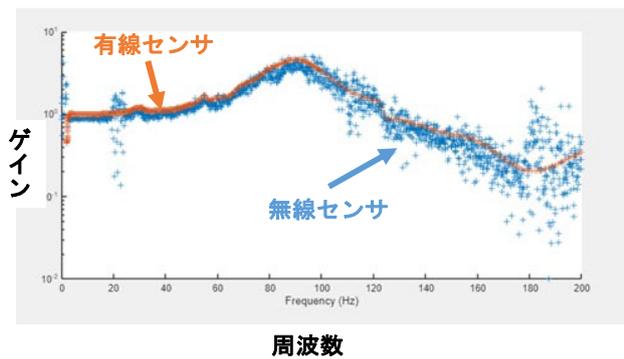
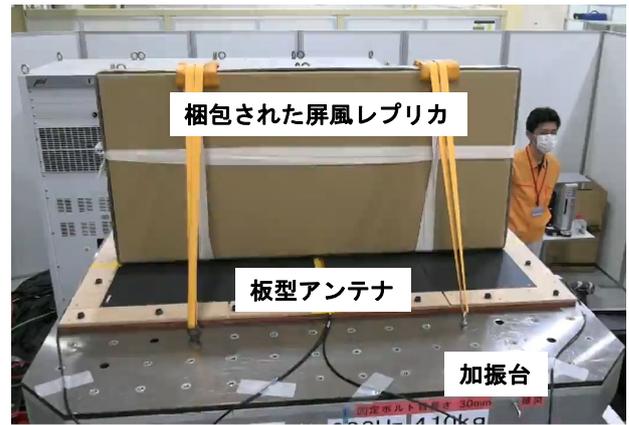
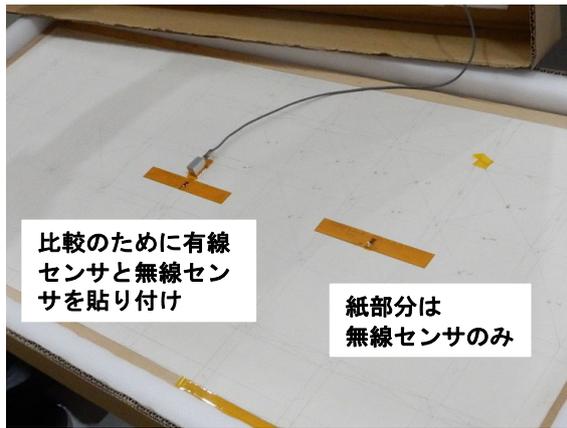
慶應義塾大学、IMV 株式会社、東京国立博物館の三者共同研究では、今回、美術品輸送時に美術品にかかる振動の無線計測という課題を設定し、東京国立博物館の保有する屏風レプリカの振動特性を梱包したまま計測する実証試験を日本高度信頼性評価試験センター（埼玉県入間市）で、2022年8月に実施しました。

### 計測試験結果

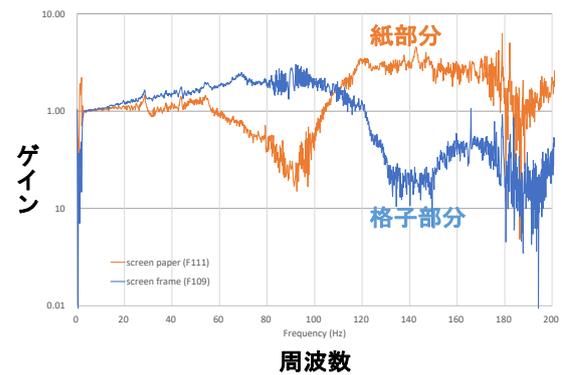
実証実験では無線センサを屏風レプリカの表面と格子に、また、比較のための有線センサを格子にそれぞれ貼り付け、加振試験を行い、振動が屏風レプリカや梱包に伝わる特性を測定しました。

測定の結果、有線センサと無線センサの計測結果は十分に一致しました。加えて格子と紙のそれぞれに取り付けた無線センサで特異なデータが得られました。

※1 総務省 電波資源拡大のための研究開発「同期・多数接続信号処理を可能とするバックスキュタ通信技術の研究開発」研究課題名：「同期・多数接続信号処理を可能とするバックスキュタ通信技術の研究開発」



有線センサとの比較



無線センサによる紙部分の振動特性

## まとめ

本プロジェクトでは、梱包された屏風レプリカを対象とする振動試験での実証試験を通じて、梱包内の美術品にかかる振動の簡便な計測が可能であることを示しました。今後は、対象美術品の範囲拡大、梱包方法や輸送方法の設計評価等への応用を検討していきます。

※本プレスリリースは、新聞各社社会部等に配信しております。

### 【本件についてのお問合せ先】

慶應義塾大学 SFC 研究所 後方散乱通信研究コンソーシアム

U R L : <https://bcrc.sfc.keio.ac.jp/>

E-mail: [bcrc-info@sfc.keio.ac.jp](mailto:bcrc-info@sfc.keio.ac.jp)

### 【配信元】

慶應義塾大学 湘南藤沢事務室 学術研究支援担当

E-mail: [kri-pr@sfc.keio.ac.jp](mailto:kri-pr@sfc.keio.ac.jp)