

センサLSIによるバッテリーレス・ワイヤレス非同期
ストリーム通信を実現するマルチサブキャリア多元
接続方式の研究開発(155003007)

三次 仁¹、市川 晴久²、川喜田 佑介²、江川 潔³

¹慶應義塾大学, ²電気通信大学, ³ 株)共和電業

機械・インフラの維持管理は世界的な問題

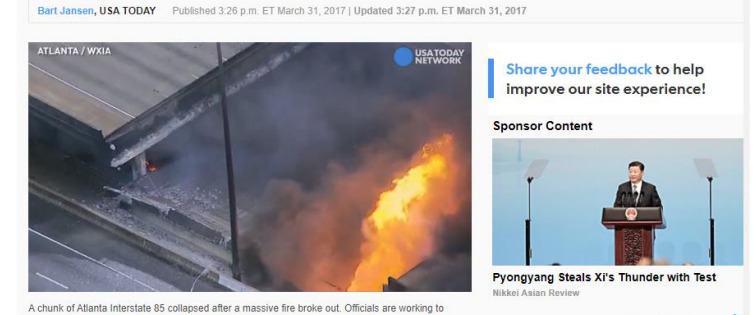


Royal Plaza Hotel collapse 1993



Kolkata, Flyover Collapse 2016

Atlanta bridge collapse shows how fire defeats concrete, steel



Atlanta, Bridge collapse by fire (2017)

航空機

また部品落下か 茨城の工場敷地内にパネル？

毎日新聞 2017年9月27日 21時20分 (最終更新 9月27日 22時32分)

飛び馬 | 乗り物 | 事件・事故・裁判 | 速報 | 社会

国土交通省成田空港事務所は27日、同日午前11時ごろ、茨城県稲敷(いなしき)市江戸崎にある鋼材メーカーの工場敷地内で、航空機のパネルと見られる落下物が見つかったと発表した。

同事務所によると、落下物はプラスチック製で重さ約3キロ、高さ約147センチ、長い辺が約60センチ、短い辺が約30センチの台形だった。けが人はなく、建物の破損なども確認されていないという。工場は成田空港から北西に約20キロで、航空機の飛行ルートに当たる。

毎月7、8日、成田空港を発着した全日空の同じ旅客機から、脱出用シュートを収納するプラスチック製のパネルが2度脱落している。工場で見つかったパネルと重さや形状が似ており、全日空の整備士が落下物を持ち帰り、同社

全日空部品落下(2017,9)

日航機

エンジンから火、緊急着陸 バードストライクか

毎日新聞 2017年9月5日 11時51分 (最終更新 9月5日 14時33分)

動画配信記事 | 社会 | 毎日動画 | 話題 | 速報

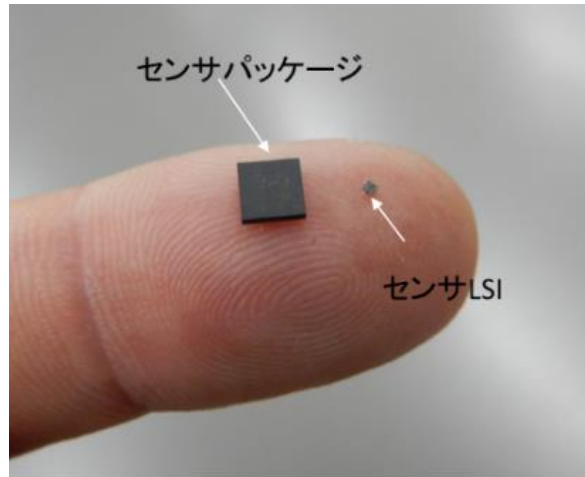
JAL機エンジン 鳥吸い込み

JAL6便(ボーイング777型機)の左翼エンジンから出火したと東京消防庁などに通報があった

JALエンジン炎上 (2017,9)

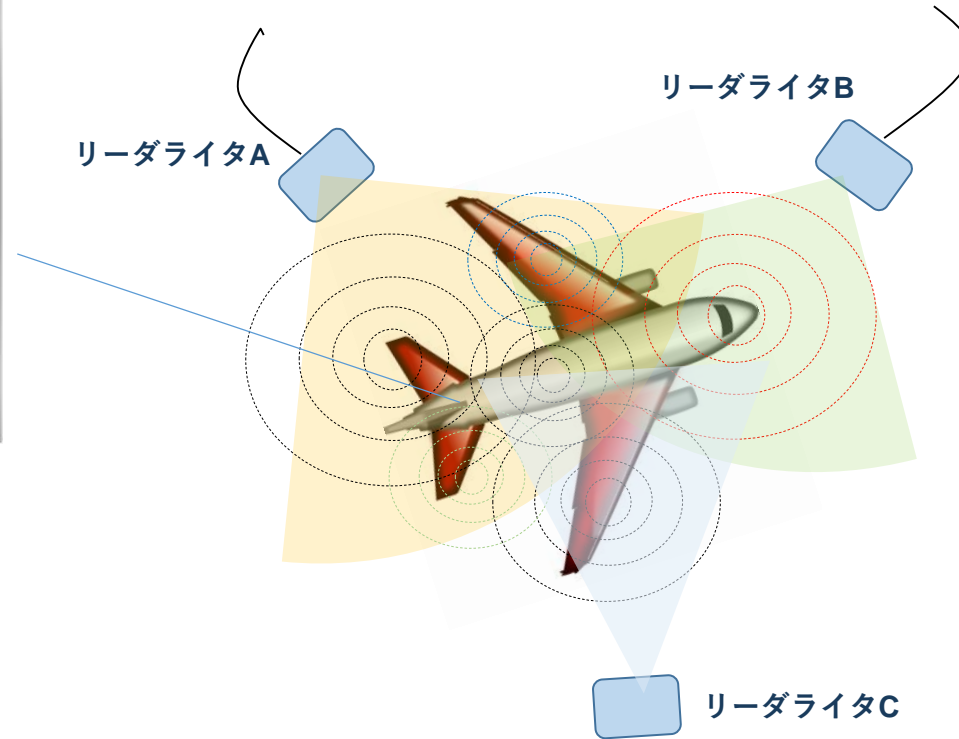
本研究のアプローチ

リーダライタから電波を当ててセンサLSIを起動させ、センサとして機能させる。センサ設置、データ取得コストを革命的に低廉化させ、故障・不具合の早期発見、データ蓄積・分析による予知につなげる。



バッテリーレスワイヤレスセンサイメージ

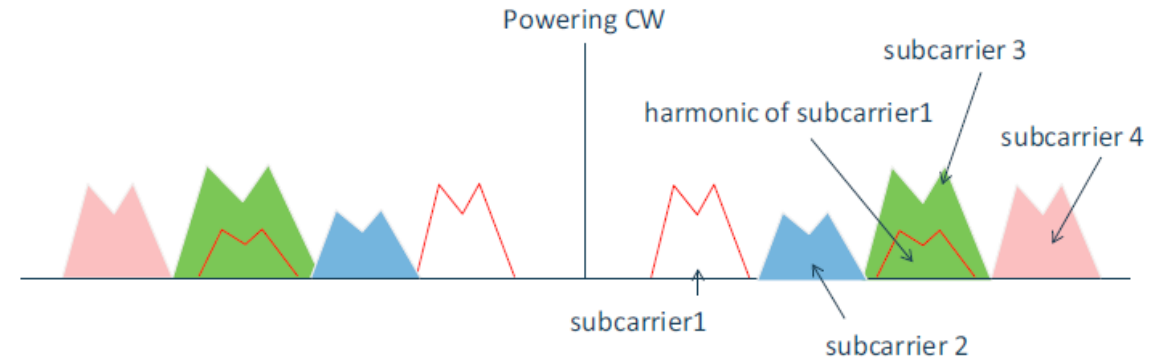
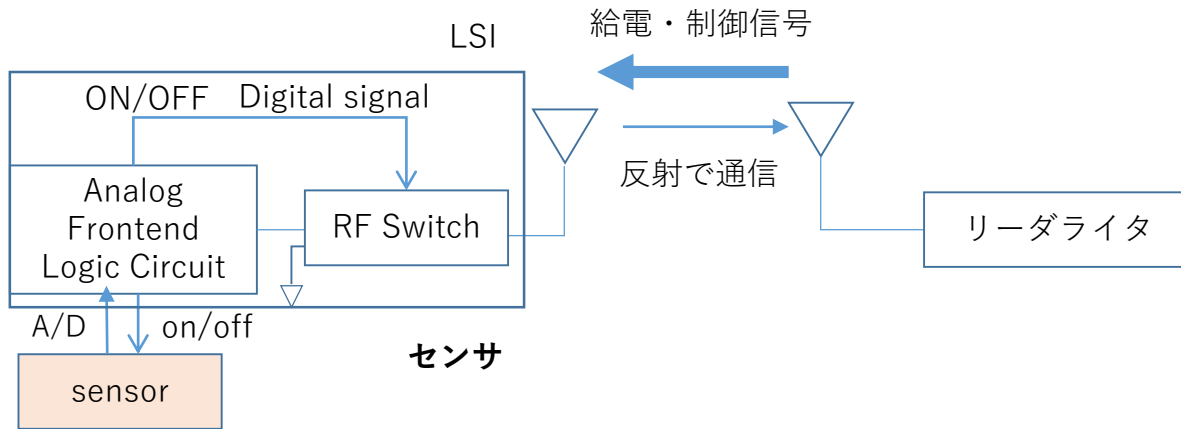
大量のLSIチップセンサを構造物の部品製造時に埋め込んでおく
(LSI製造は本研究開発では行っていない)



技術の特徴

- ・センサに電池不要
- ・たくさんのセンサが同時に送信しても分離可能
- ・給電信号の反射によってリターンリンク形成 (バックスキッタ)

マルチサブキャリア多元接続(MSMA)

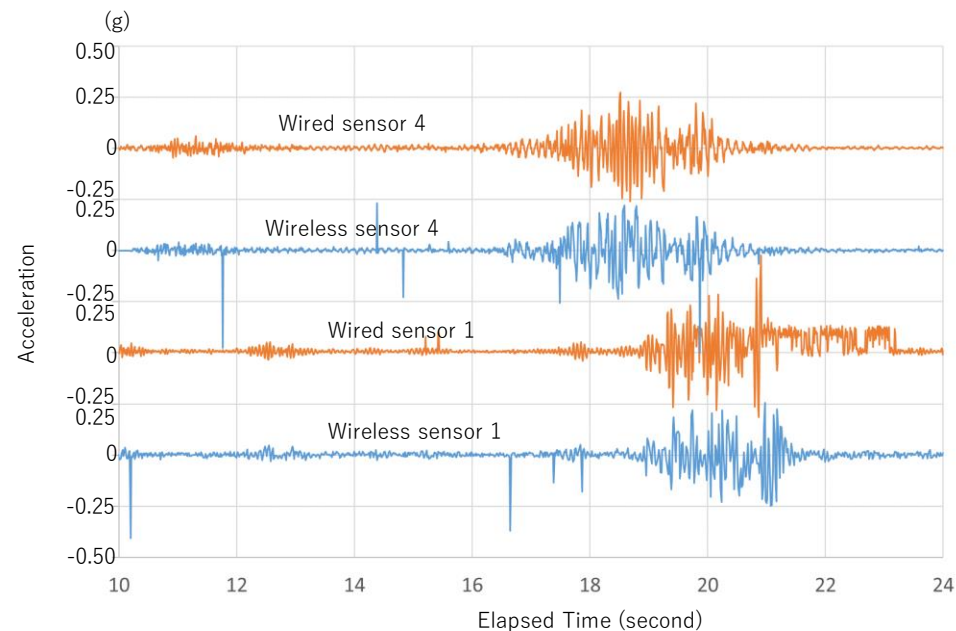


センサ毎に一定周期でトグルさせてサブキャリアに信号を重畳。発生する高調波成分をリーダライタの信号処理で除去する。疑似FDMA。

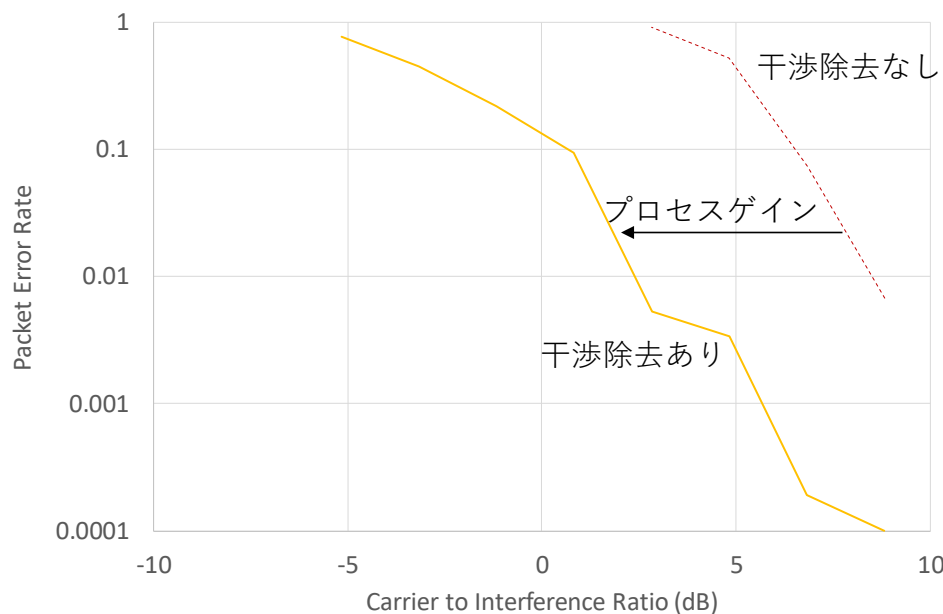
技術課題と解決手段

- (1) サブキャリア間の干渉除去: サブキャリアの詳細数学モデルにより高調波レプリカを生成して逐次干渉除去を実施。8 dB程度の干渉除去プロセス利得を実現。
- (2) サブキャリア最適配置: 信号電力と必要帯域幅による総電力を用いた簡便な割り当て方法を考案。総当たり方式と遜色ない通信容量を大幅に時間短縮して実現。
- (3) 読取りゾーン合成: ゾーンごとの遅延測定法および、チャネル予約方法を考案。

代表的成果



15



試作センサとソフトウェアリーダライタで4センサの屋外同時ストリーミングを実現。有線センサとの比較でマルチサブキャリアの同期性とデコードデータの精度を確認。

有線接続環境で、CIRに対する干渉除去効果を測定し、8 dB程度のプロセスゲインが得られることを確認。

今後の研究開発成果の展開及び波及効果 創出への取り組み

