

各 位

「 新しいセキュリティシステムのための高周波センシング ・イメージング技術の開発 」

2019 年度 電波資源拡大のための研究開発（総務省委託研究）

Ⅳ セキュリティ強化に向けた移動物体高度認識レーダー基盤技術の研究開発 ＜技術課題ア W 帯を使用したセンシング・イメージング技術＞

国立大学法人三重大学大学院工学研究科 村田 博司教授は、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所電子航法研究所（担当：米本成人 上席研究員）とアルウェットテクノロジー株式会社（担当：能美仁 代表取締役）と共同で、2019 年度電波資源拡大のための研究開発（総務省委託研究）として、「新しいセキュリティシステムのための高周波センシング・イメージング技術の開発」を開始しました。これは、電波の有効利用に資する研究開発課題について総務省の委託を受けて研究開発を行うものです。

この委託研究では、大勢の人が集まる環境（空港、駅、ビル、商業施設、イベント会場等）におけるセキュリティ強化のために、ミリ波と呼ばれる電波を用いた高性能レーダー、イメージング装置の開発を行います。現行のセキュリティチェックシステムは、計測のために必要な時間・環境等の制約条件が大きいために、空港のゲート等を除いてあまり導入が進んでいません。特に、大勢の人が集まる施設では、整列あるいは移動している人が所持している物体を短時間で検査できる技術の開発が望まれています。

本研究開発では、アルウェットテクノロジー社が多くの開発実績を持つ「複素相関積分を用いた干渉計方式電波計測技術」と「デジタル信号処理技術」とを駆使した「センシング・イメージング技術」を中核として、これに、三重大学が強みを持つ「ミリ波光電界センサ技術・レンズ技術」と、海上・港湾・航空技術研究所が強みを持つ「高精度電波計測技術・レーダー技術」を組み合わせることで、高い S/N 比を持つ高周波高性能センシング・イメージングシステムを開発します。令和元年度から 3 年間の研究開発で、15m 程度の範囲を測定するレーダーシステムと 5m 程度離れた対象物を測定可能なイメージングシステムを追求します。この技術は、イベント会場（博覧会、テーマパーク）や公共交通への応用展開が期待されています。

※ 問い合わせ先

三重大学 広報室

三重大学 大学院工学研究科 電気電子工学専攻 教授 村田博司

以 上

新しいセキュリティシステムのための 高周波センシング・イメージング技術の開発

2019年度 電波資源拡大のための研究開発
(総務省委託研究)

Ⅳ セキュリティ強化に向けた移動物体
高度認識レーダー基盤技術の研究開発

＜技術課題＞

ア W帯を使用したセンシング・イメージング技術

代表研究機関：国立大学法人三重大学

(担当：工学研究科・教授 村田博司)

分担研究機関：国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
アルウェットテクノロジー株式会社

国立大学法人三重大学大学院工学研究科 村田 博司教授は、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所電子航法研究所（担当：米本成人 上席研究員）とアルウェットテクノロジー株式会社（担当：能美仁 代表取締役）と共同で、2019年度電波資源拡大のための研究開発（総務省委託研究）として、「新しいセキュリティシステムのための高周波センシング・イメージング技術の開発」を開始しました。これは、電波の有効利用に資する研究開発課題について総務省の委託を受けて研究開発を行うものです。

この委託研究では、大勢の人が集まる環境（空港、駅、ビル、商業施設、イベント会場等）におけるセキュリティ強化のために、ミリ波と呼ばれる電波を用いた高性能レーダー、イメージング装置の開発を行います。現行のセキュリティチェックシステムは、計測のために必要な時間・環境等の制約条件が大きいために、空港のゲート等を除いてあまり導入が進んでいません。特に、大勢の人が集まる施設では、整列あるいは移動している人が所持している物体を短時間で検査できる技術の開発が望まれています。

本研究開発では、アルウェットテクノロジー社が多くの開発実績を持つ「複素相関積分を用いた干渉計方式電波計測技術」と「デジタル信号処理技術」とを駆使した「センシング・イメージング技術」を中核として、これに、三重大学が強みを持つ「ミリ波光電界センサ技術・レンズ技術」と、海上・港湾・航空技術研究所が強みを持つ「高精度電波計測技術・レーダー技術」を組み合わせることで、高いS/N比を持つ高周波高性能センシング・イメージングシステムを開発します。令和元年度から3年間の研究開発で、15m程度の範囲を測定するレーダーシステムと5m程度離れた対象物を測定可能なイメージングシステムを追求します。この技術は、イベント会場（博覧会、テーマパーク）や公共交通への応用展開が期待されています。

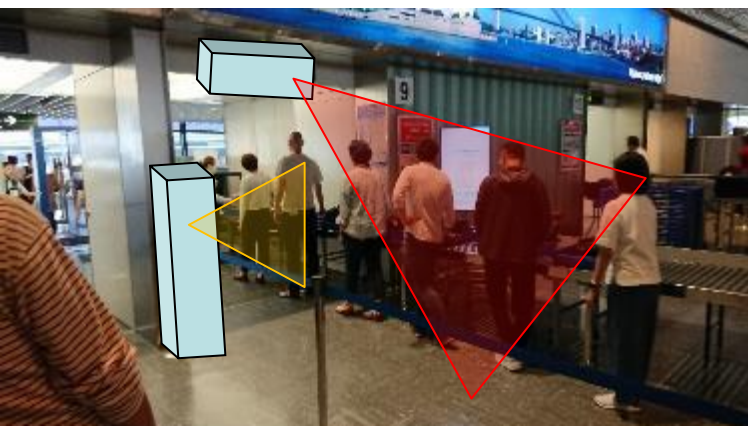


✓ 大規模イベント、公共交通機関
⇒ セキュリティの強化の需要



✓ 現状のセキュリティチェック
⇒ 観測時間が著しく遅い

✓ 検査渋滞の深刻化
⇒ 導入に慎重

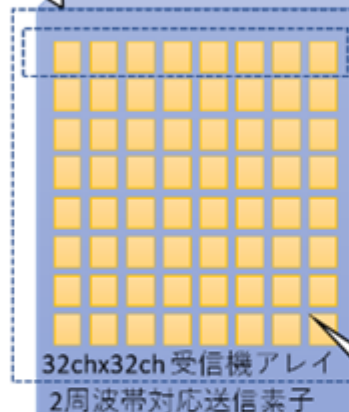


✓ 人の流れの中で自動的に検査
⇒ 数多くの人数を迅速に判断

ハイブリッドイメージャ／小型化 [アルウェットテクノロジー]

2次元受信機アレイによる
干渉計方式によるパッシ
ブイメージングとアク
ティブイメージング

小型化技術を活用した
1次元アレイDBFレーダー



光学系レンズ技術による
素子感度向上技術

2周波帯送信機を用い
たアクティブイメー
ジング

2周波イメージャー
[ENRI/MPAT]

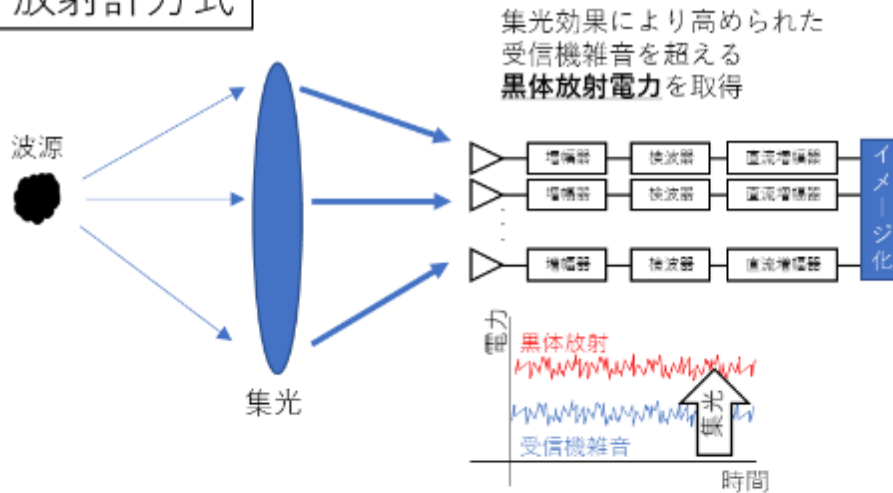
ミリ波レンズ技術
光電界センサ技術
[三重大大学]

- ✓ 人体から放射される微弱な電波を計測
覆われている物体の透過率を画像化
⇒ **パッシブイメージング**
- ✓ 人体を覆う物体表面の電波反射を計測
物体の外形を画像化
⇒ **アクティブイメージング**
- ✓ 両者を統合した**ハイブリッドイメージャ**
- ✓ 光学系レンズを利用した検知距離延長技術
- ✓ 2周波帯の送信機を用いた同時計測による
アクティブイメージング技術

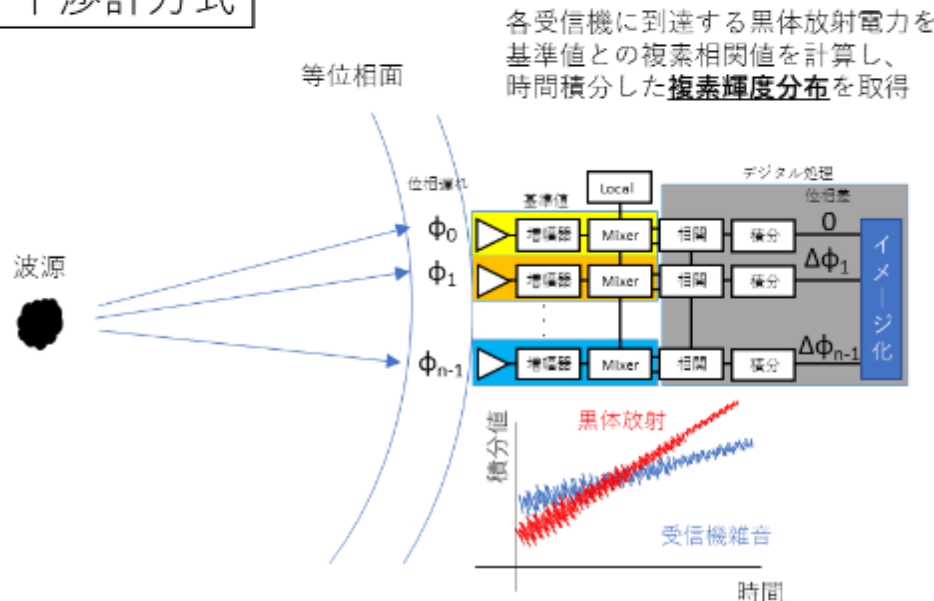
<特長>

- ✓ 干渉計方式(複素相関積分)を用いた
高性能イメージング
- ✓ デジタル信号処理技術・MMIC技術
(IQ検波による複素輝度分布計測)
- ✓ 高いS/N比 & チャンネル間結合抑圧
- ✓ 複数台のセンサ・イメージャの同時稼働可
- ✓ 位相補正行列による焦点計算

放射計方式



干渉計方式



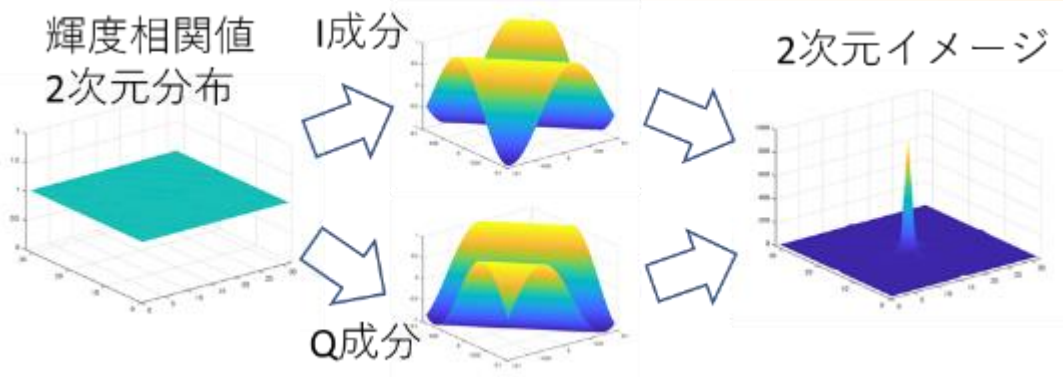
➤ 人体等の黒体放射を観測して
2次元イメージングする方式

✓ 放射計方式

✓ 干渉計方式(複素相関積分)

	放射計	干渉計
S/N比	Δ	○ (時間積分)
分解能	Δ (絶対温度)	○ (受信帯域)
信頼性	Δ (機械掃引)	○ (電子処理)

✓ 干渉計方式を用いた
高性能2次元受信機アレイの開発

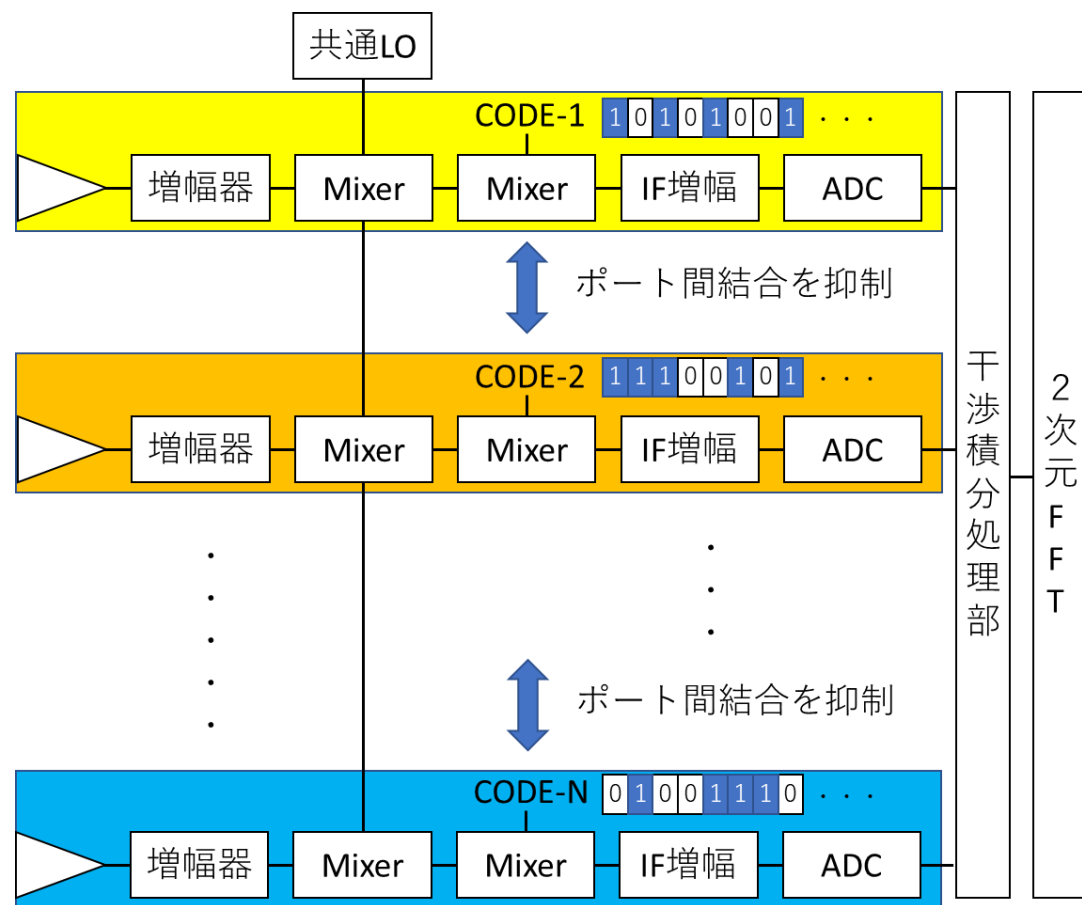


✓ 干渉計方式による複素輝度分布
2次元FFTによるイメージ化

✓ 受信部分に受信機が2次元的に
高密度に実装

→ポート間結合の問題

→偽像の発生



<解決策>

直交符号並列受信技術

→ポート毎に異なる符号変調

→不要結合の抑圧

→高密度実装・小型化可能

→複数センサの同時稼働可

セキュリティ強化に向けた 移動物体高度認識レーダー基盤技術の研究開発

「干渉計方式とデジタル信号処理を用いたレーダー・イメージング技術」

- ・15m程度の範囲を測定するW帯レーダーシステム
- ・5m離れた対象物を測定可能なハイブリッド型イメージャシステム

⇒ イベント会場(EXPO、テーマパーク)、公共交通への応用展開

振動可視化レーダーによる計測例(17GHz帯)(内閣府SIPによる研究成果)

