

ICTイノベーションフォーラム2016

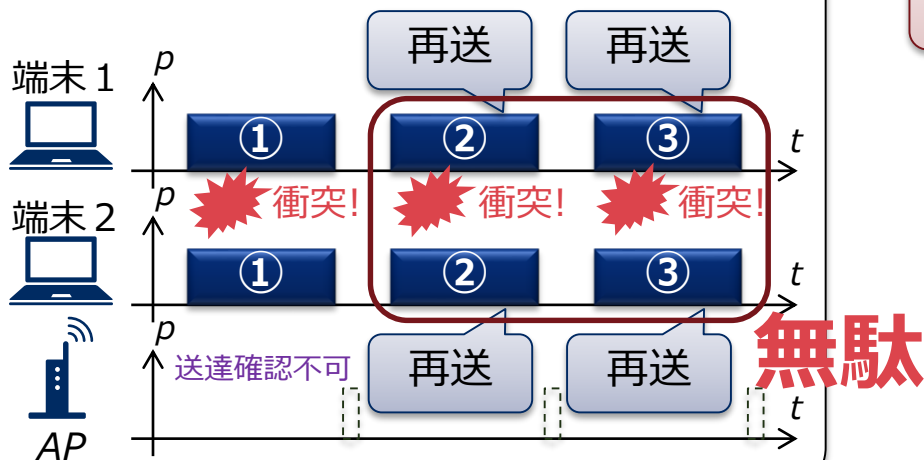
電波資源有効利用のための包絡線検波を用いた  
フレーム衝突検出と衝突抑制制御技術の研究開発  
(135003007)

日本電気通信システム株式会社 ○松本 晃 邵 鵬 馬場 友貴 田子 高弘  
株式会社テレコグニックス デイビス ピーター

ライセンス不要周波数帯での通信にて干渉が問題になっている

## 従来

送達確認不可時に再送繰り返す  
衝突時は無駄になる場合あり



## 提案方式

センサ  
接続

フレーム  
衝突を検出し  
原因を推定

パラメータ制御  
・感度/パワー増加  
・伝送レート向上  
・タイミング調整 など

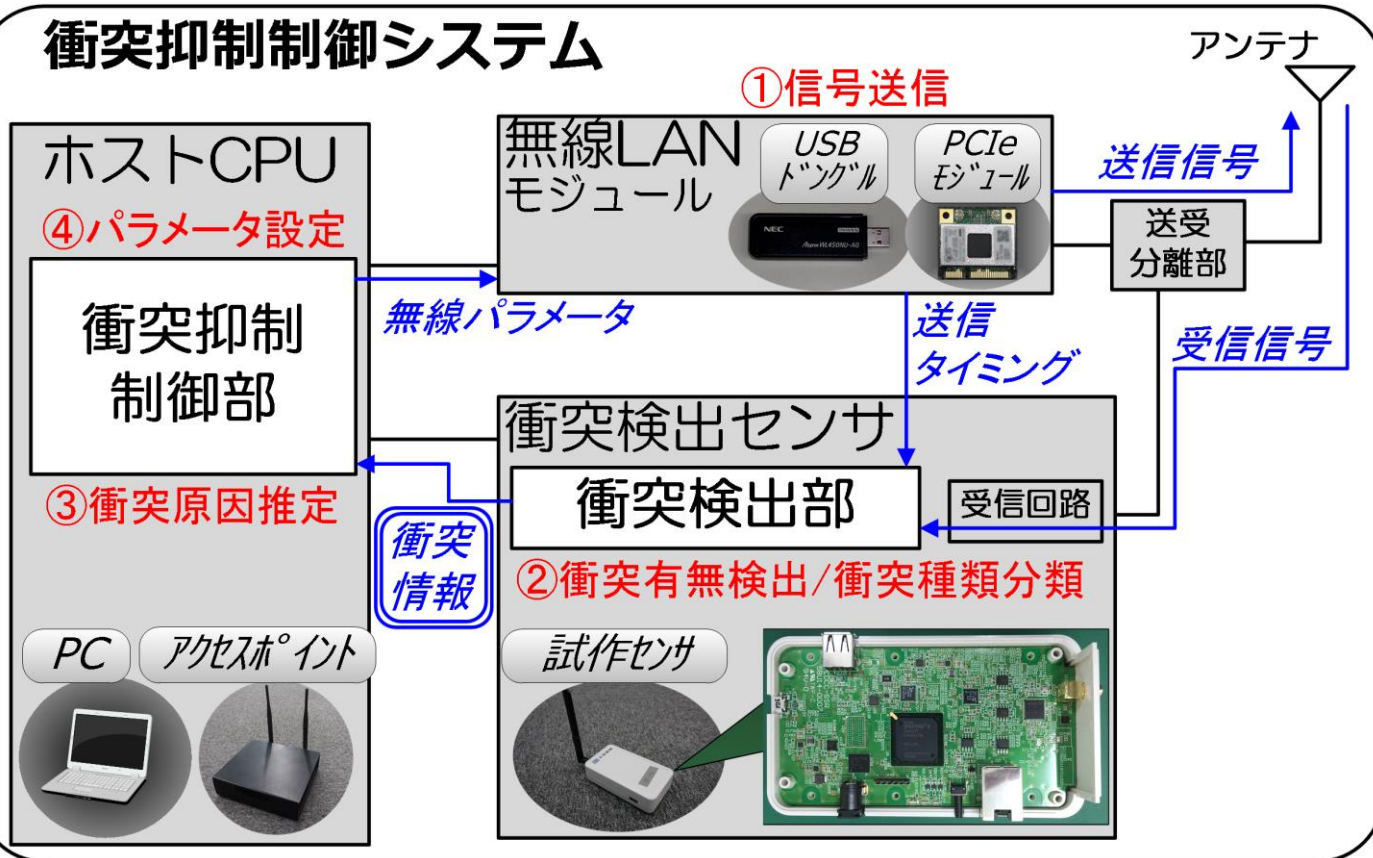


通信失敗の原因を判断して最適な通信パラメータ制御を実施  
衝突率/無駄な再送を減少させて、電波資源の利用効率を向上

# 衝突抑制制御システム

センサで衝突を検出、ホストCPUで衝突原因を推測して  
WLANモジュールの無線パラメータを制御し、衝突抑制する

## 衝突抑制制御システム



■システム構成と動作概要

## 衝突種類の分類

干渉開始位置で判定:  
フレーム前/開始/途中/後



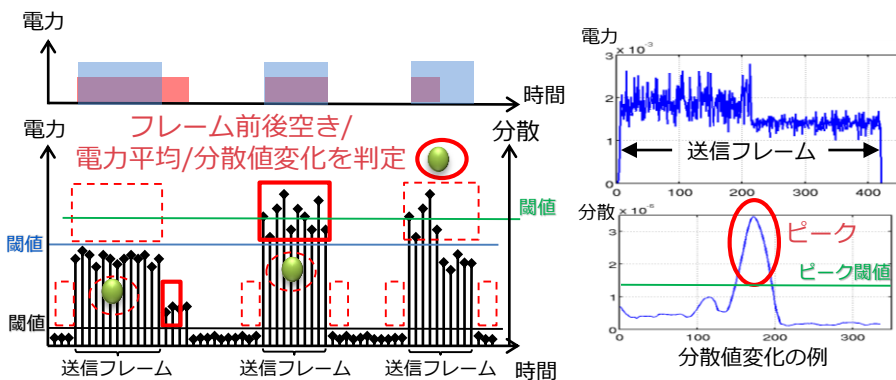
## 衝突原因の推定

- B0→衝突原因1  
自身がセンシング失敗
- B1→衝突原因2  
干渉源とタイミング一致
- B2, B3→衝突原因3  
干渉源がセンシング失敗

■衝突種類と原因

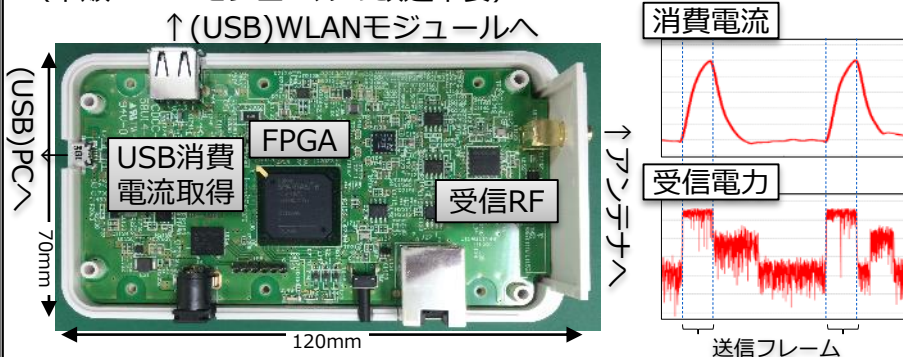
# 研究開発の主な成果

## 包絡線検波による衝突検出と衝突種類分類



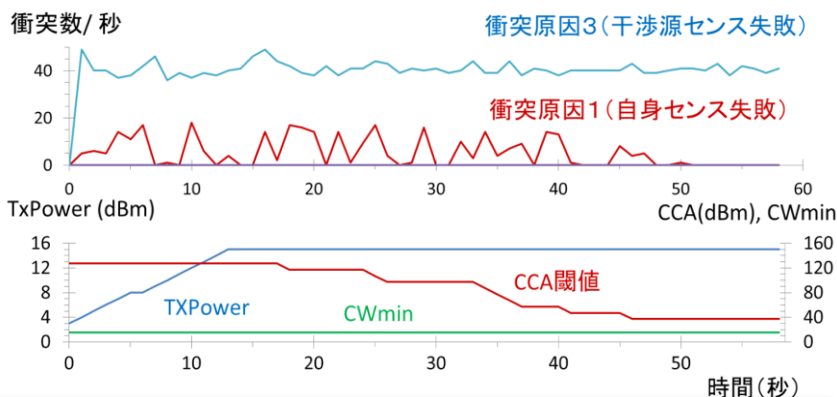
検出率90% 検出範囲約2.5~50mの  
衝突検出/種類分類技術を開発

## WLAN部の消費電流から送信タイミング取得 (市販WLANモジュールの改造不要)



端末/APと接続して衝突有無と種類を  
出力する衝突検出センサを開発

## 隠れ端末(原因1, 3両方発生)状態で衝突抑制制御を実行した例



衝突原因を推定し、WLANパラメータ  
を調整する衝突抑制制御技術を開発

## パワーレベルのドリフトに対応可能な衝突 検出/種類分類条件の適応調整手法を開発

衝突情報管理をIEEE802.11axへ提案

誤制御を抑制するレート制御技術を開発

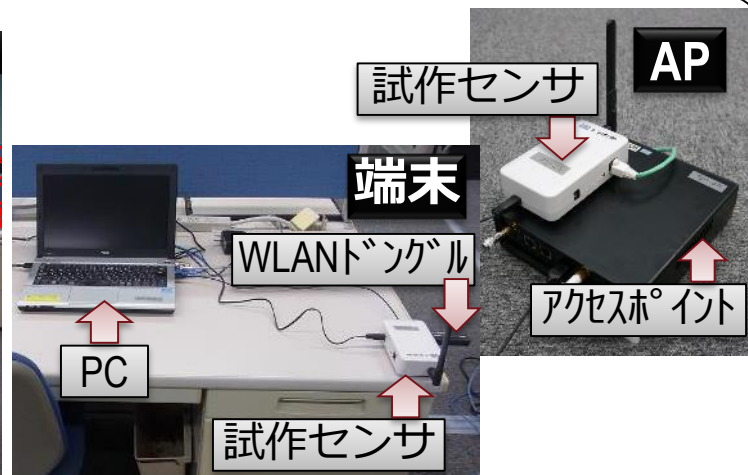
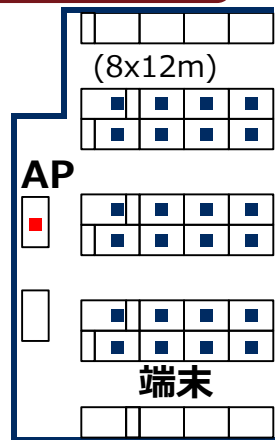
衝突状況再現シミュレータを開発

センサ受信系を最適化、検出精度向上

WLANモジュールのみで衝突検出する技術を開発

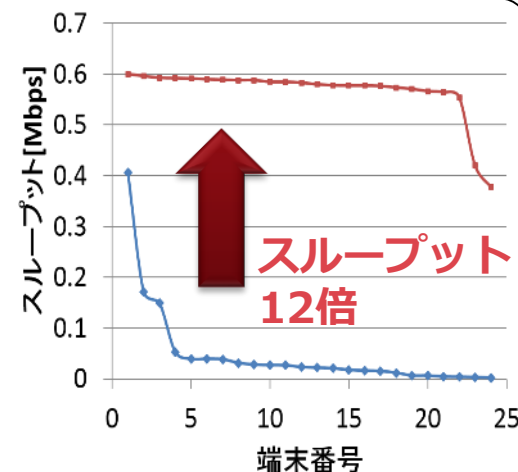
衝突率/再送を減らし、電波資源利用効率向上できることを確認

## 実験環境



## 実証結果

	検出・制御なし	検出・制御あり	結果
総スループット	1.17Mbps	13.6Mbps	12倍
平均スループット	48.8Kbps	567Kbps	12倍
平均衝突率	77.1%	20.5%	56.6%減↓
平均ロス率	29.7%	0.2%	0.01倍
総再送数	876,484回	293,825回	0.34倍
平均再送率	83.4%	20.3%	63.1%減↓



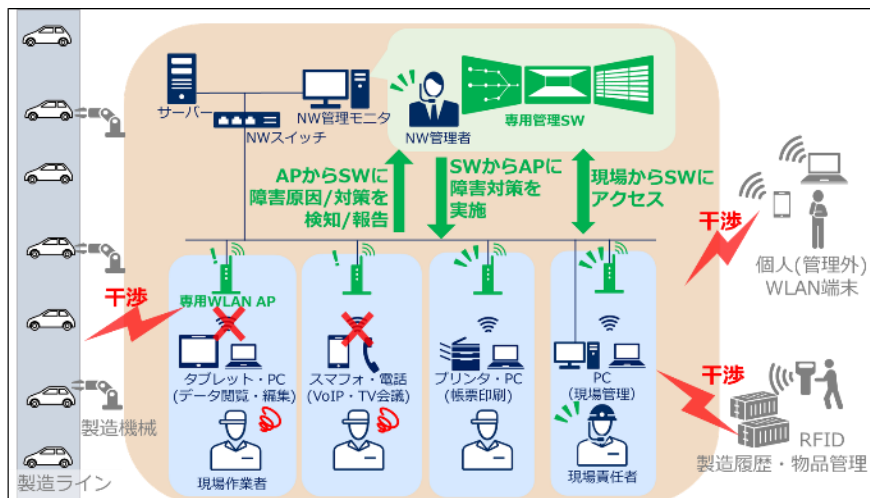
# 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

## まとめ

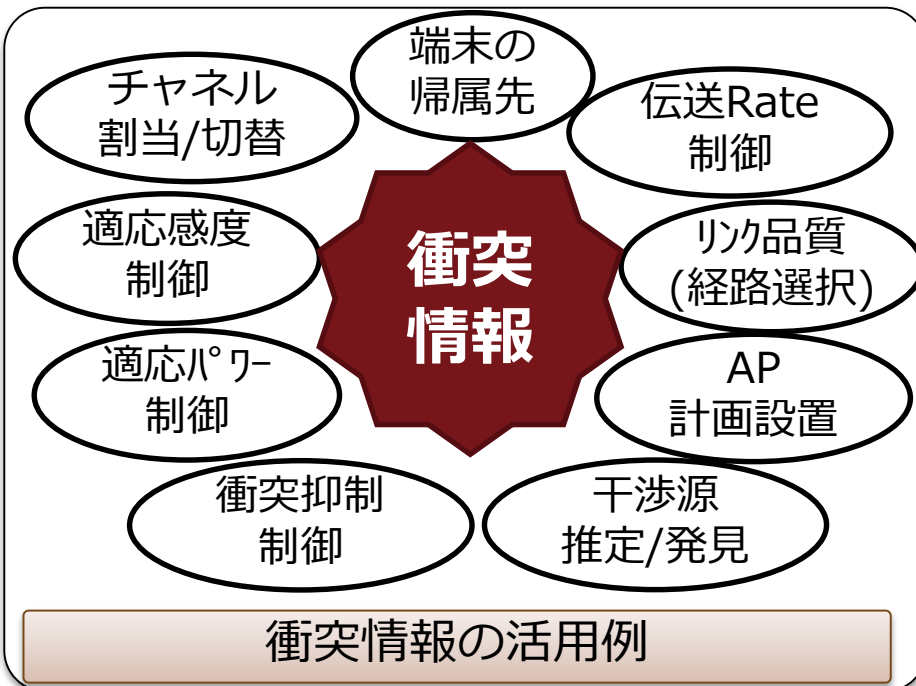
- 衝突検出技術を開発し、衝突抑制制御システムを構築
- 実環境で衝突率・再送を減らし、電波資源利用効率の向上を実証

## 今後

- 提案方式を搭載した無線システムを実用化し、社会展開を進める



工場など無線LAN通信システムにて  
阻害要因の表示と、対策案提示/実行



 **Orchestrating** a brighter world

**NEC**