

# ミリ波 / 赤外線による衝突防 止技術に関する研究

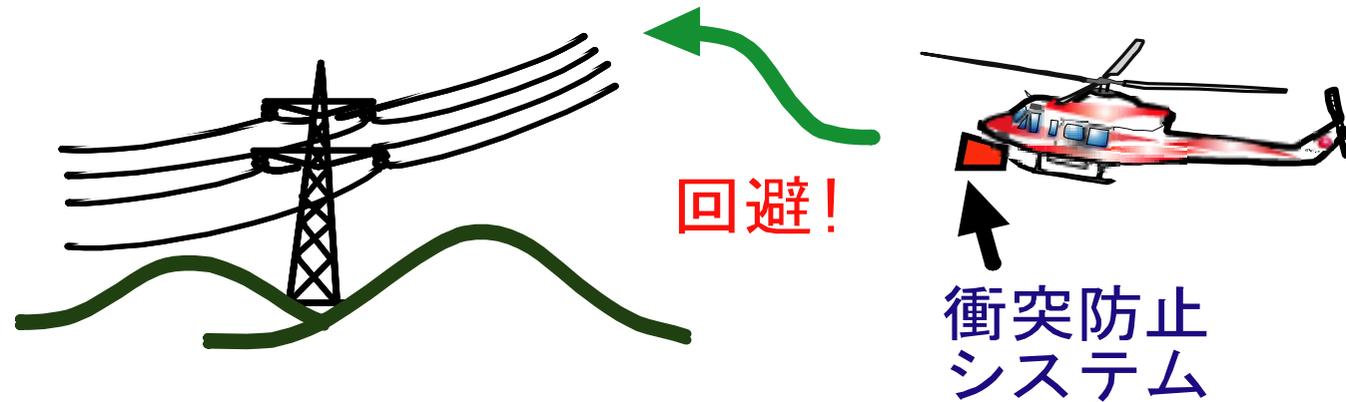
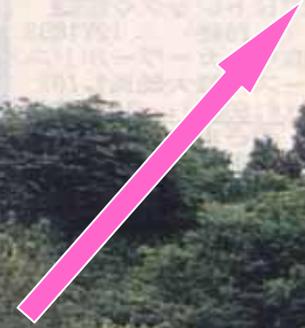
独立行政法人 電子航法研究所  
電子航法開発部  
山本憲夫

電子航法研究所, (株)IHIエアロスペース, 電気通信大学,  
(仏)ニース・ソフィア・アンティボリス大学 間の共同研究

# 研究の背景

低空を有視界飛行  
するヘリコプタ ...

目視発見が困  
難な障害物



障害物を自動的に検出し、  
表示する技術が必要！

## これまでの研究 ...

- ▶ GPS + 地図情報 >> 安価, 信頼性低い
- ▶ レーザレーダ>> 高精度, 探知距離短い
- ▶ ミリ波レーダ >> 将来性高い, 高価

## 本研究 ...

### 民間機用障害物探知・衝突警報技術の開発

1. ミリ波/赤外線による800m先の障害物探知
2. リアルタイムデータ処理, 表示手順確立
3. ヘリ搭載実験システム開発, 実証実験

# 1. ミリ波 / 赤外線による障害物探知

## ● 赤外線, カラーカメラの利用

赤外線カメラ  
(IR-M700)

カラーカメラ  
(DXC-950)

赤外望遠レンズ  
(探知距離延長)

# ●赤外線カメラによる障害物探知



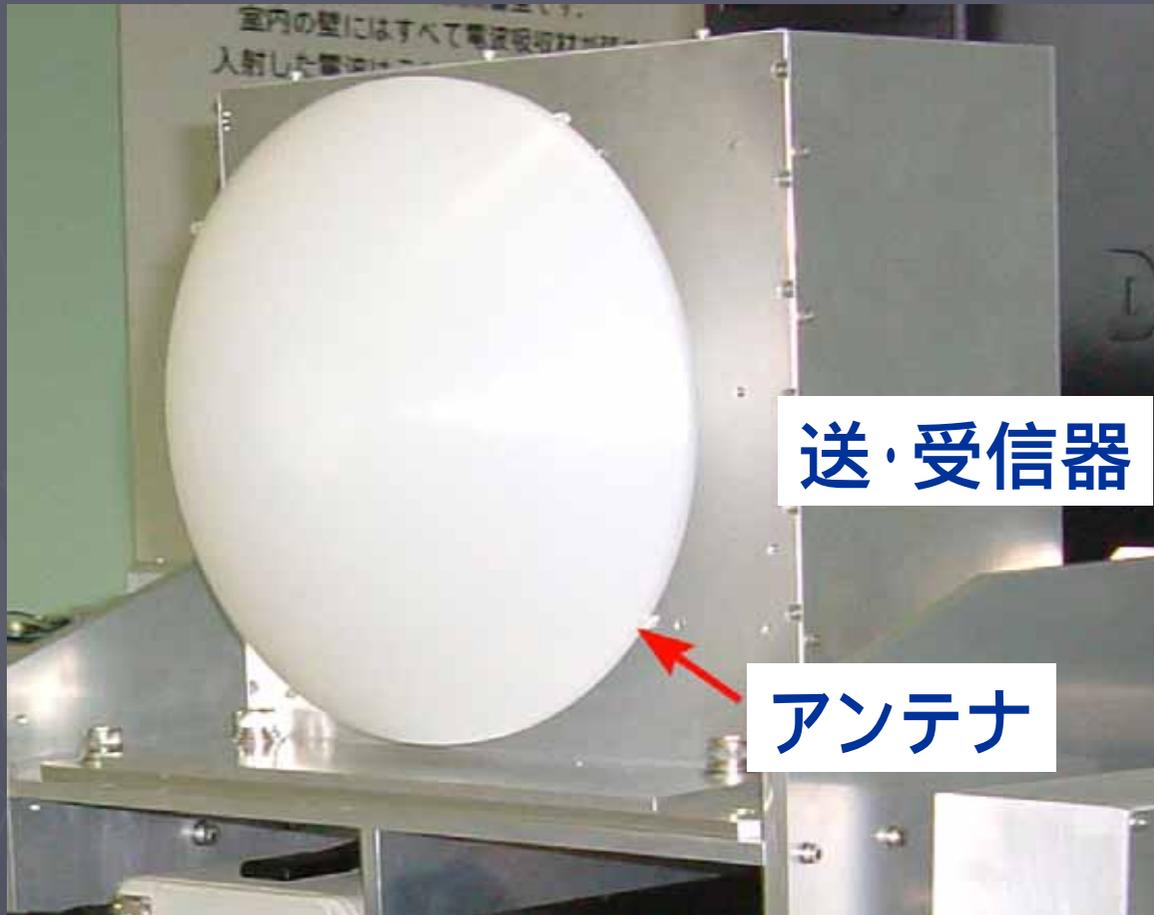
カラーカメラ



赤外線カメラ(望遠レンズ)

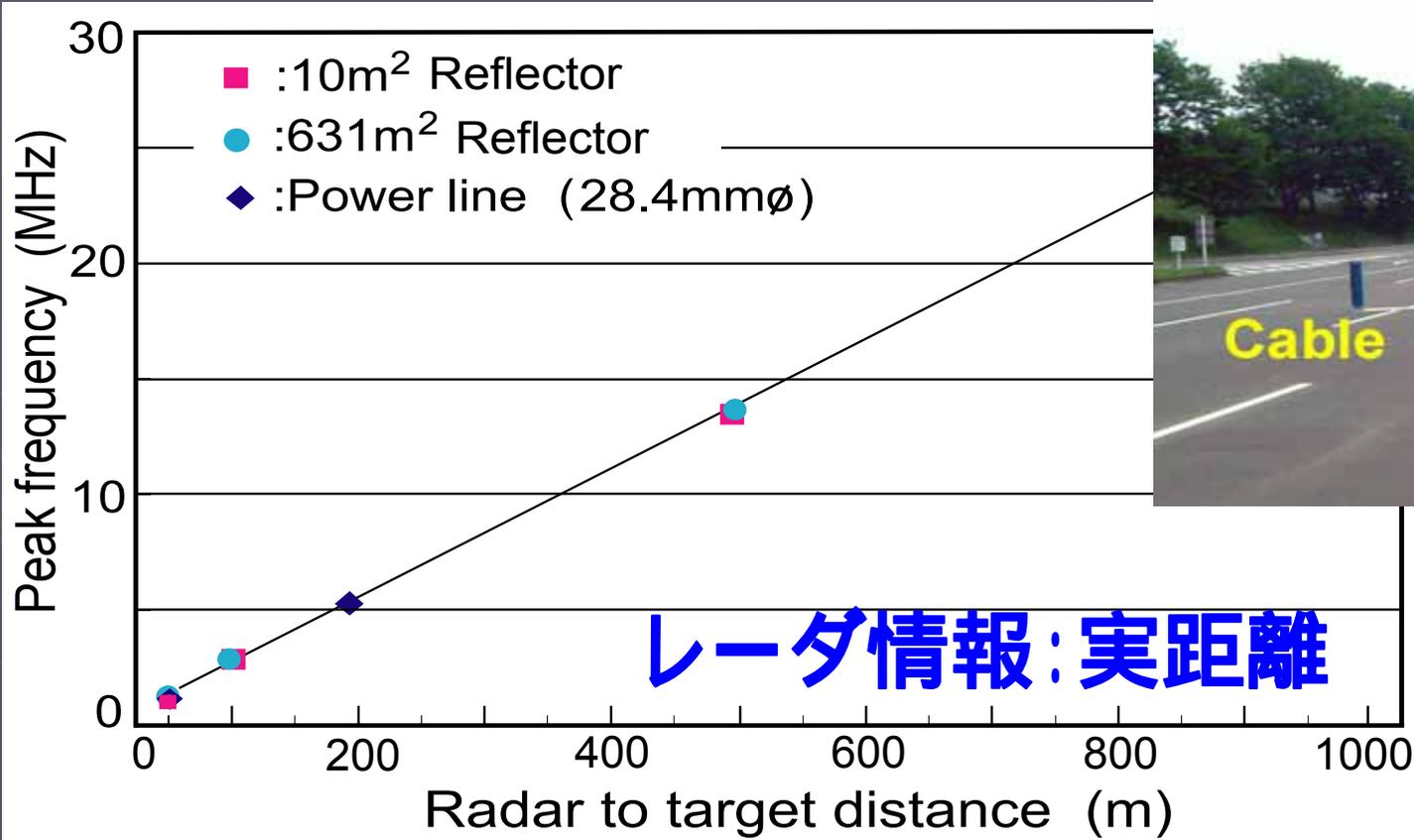
目で見えない電線が赤外線では見える！

# ●ミリ波レーダの開発



- 周波数: 94GHz
- データレート: 10kHz
- 出力: 100mW
- 方式: FMCW
- 形状: 28x28x30cm
- 重さ: 約10kg

# ● レーダ距離精度

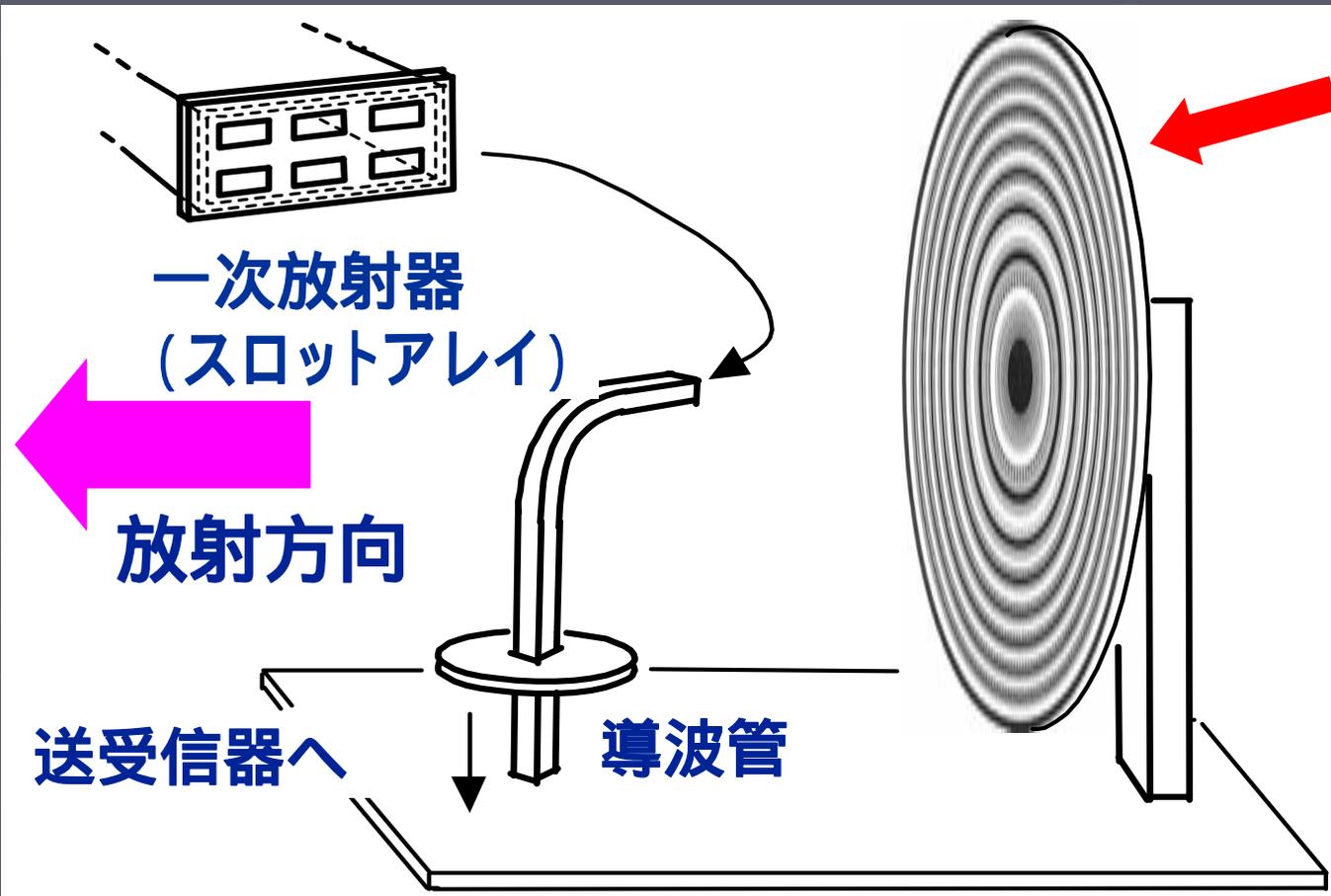


交通安全環境  
研究所

自動車試験場

探知距離: 1000m, 誤差 < 2%

# ●アンテナの小型, 軽量化



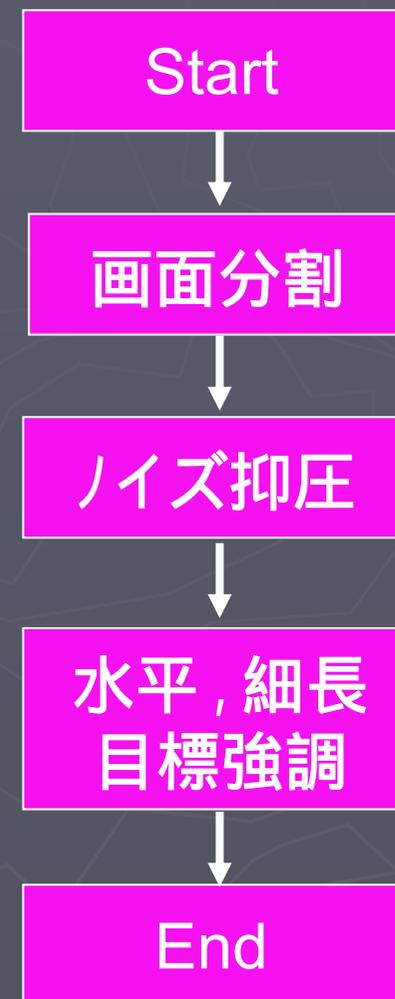
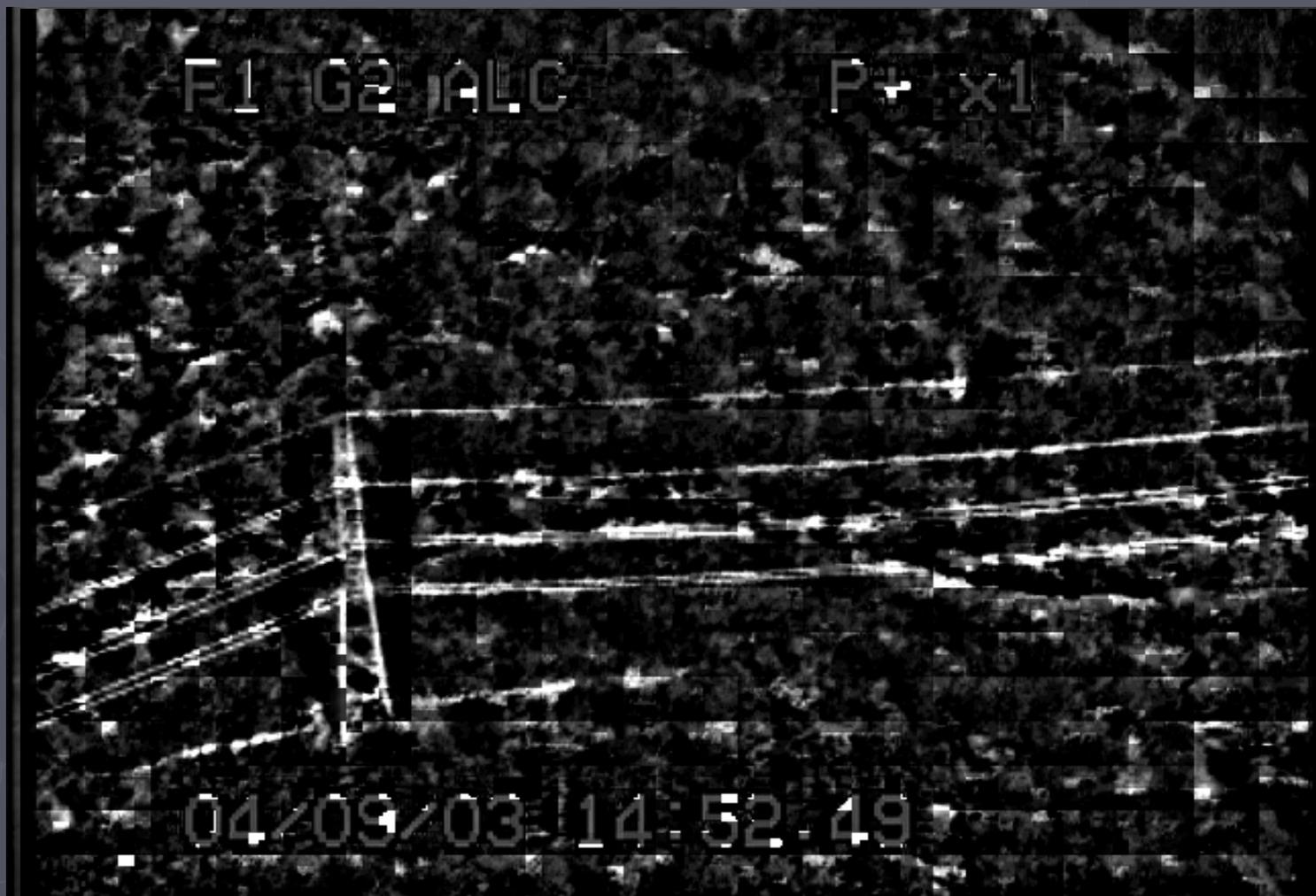
フレネル反射板:  
直径: 13-15cm  
ゲイン: 40dBi

既存アンテナ:  
直径: 25cm  
ゲイン: 44dBi

現在開発中

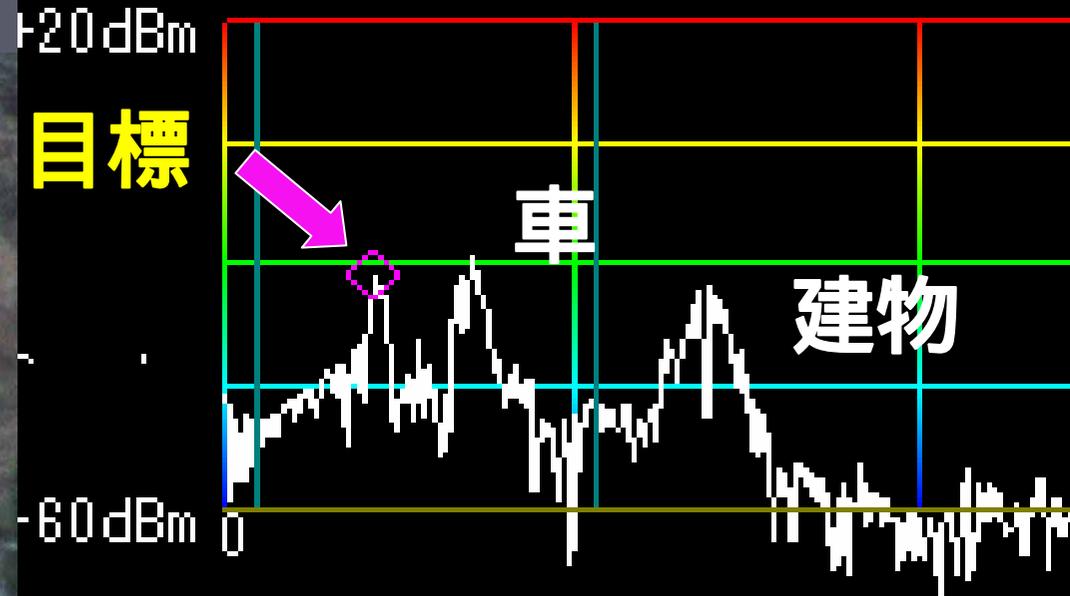
## 2. リアルタイムデータ処理， 表示アルゴリズム

### ●赤外線画像強調アルゴリズム



# ● 目標識別, 信号対雑音比向上

## 目標抽出アルゴリズムの確立, S/N向上



最も手前の目標の抽出

# ●障害物探知，警報・表示手順

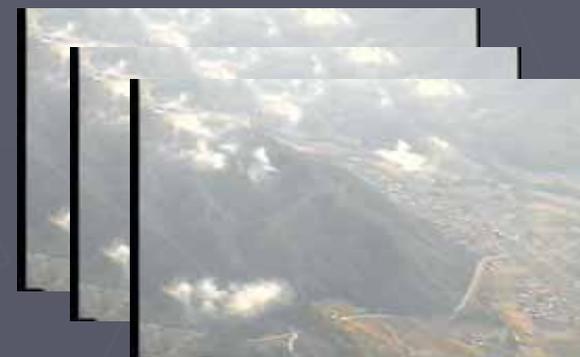
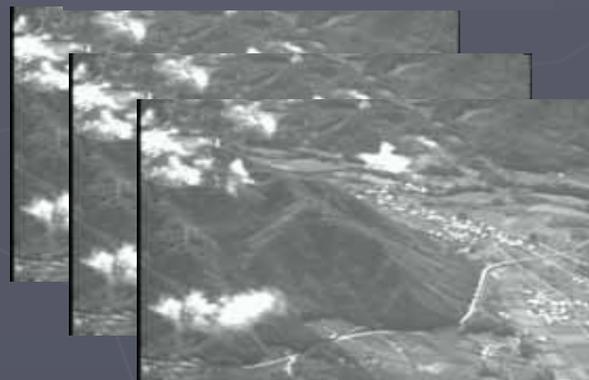
カラー動画像

## 赤外線画像

赤外線，カラー  
及びミリ波デー  
タの融合・表示



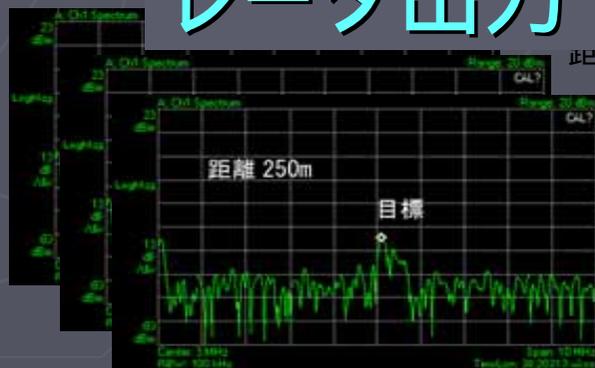
PCで実現！



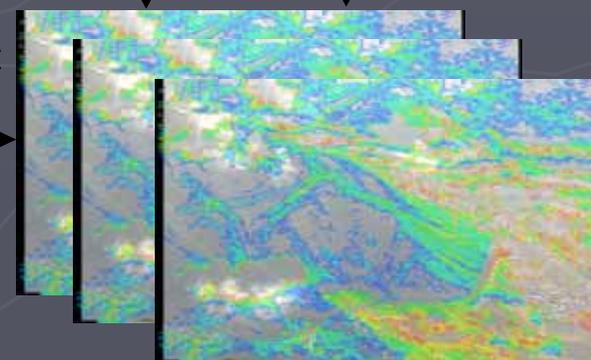
## 画像融合

## カラー 画像

## レーダ出力



票検出  
距離計算



融合動画像

# 3. ヘリ搭載障害物探知システム 開発, 実証実験

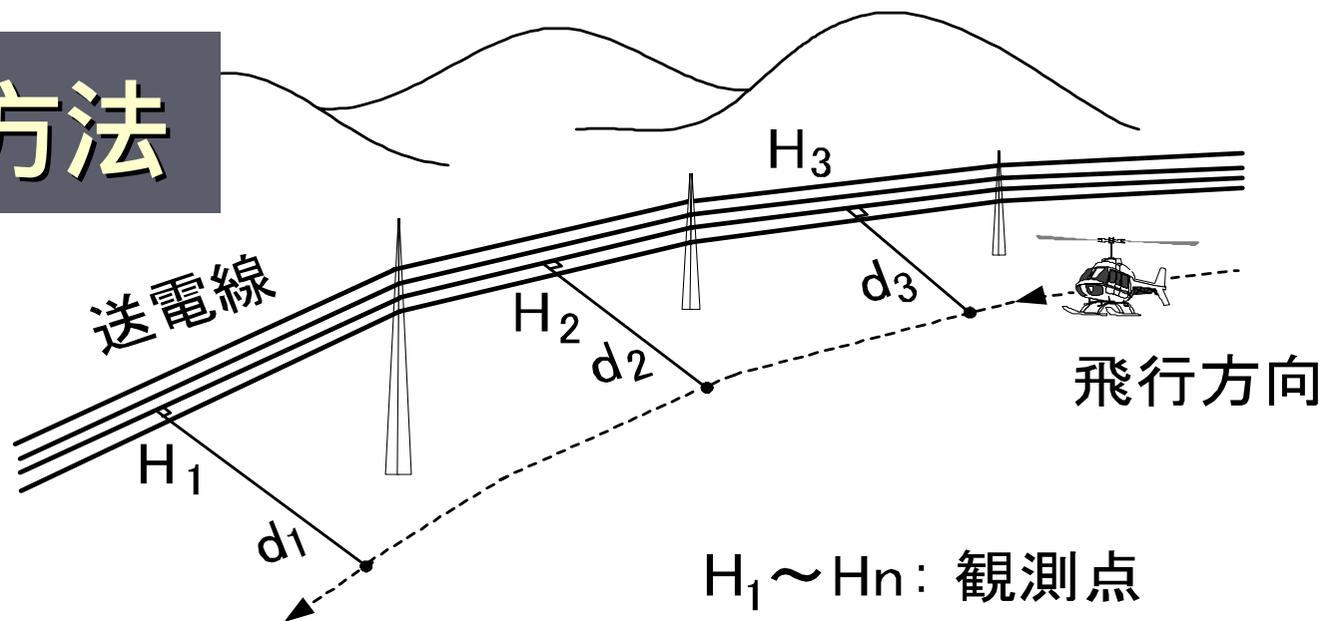


**重量: 210kg, 電力: 1.5kVA**

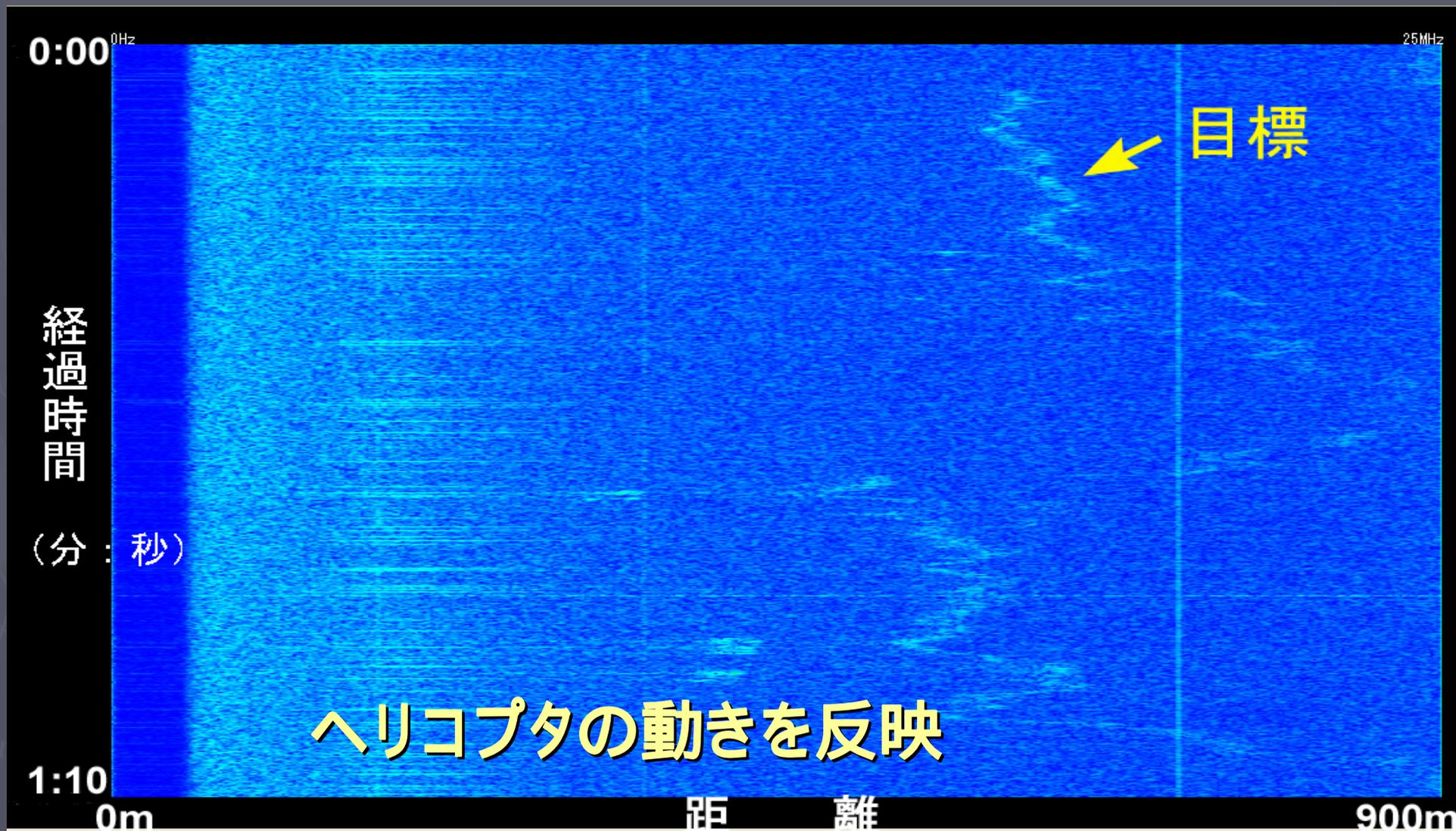
**ジンバル装置:  
620x520x600mm**

# ●飛行場所，方法

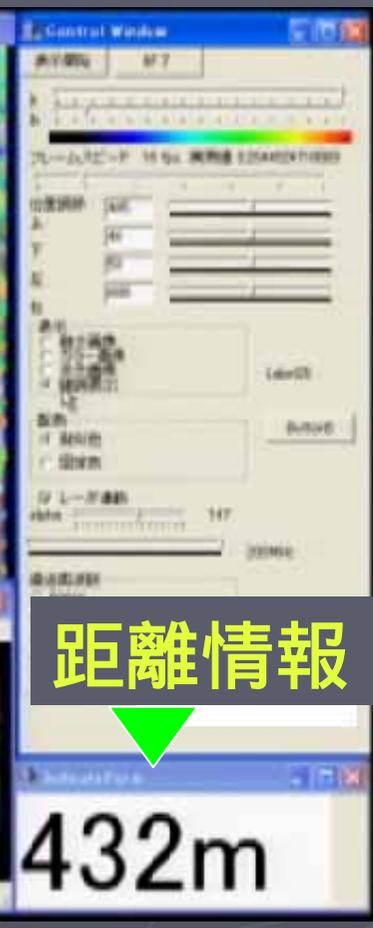
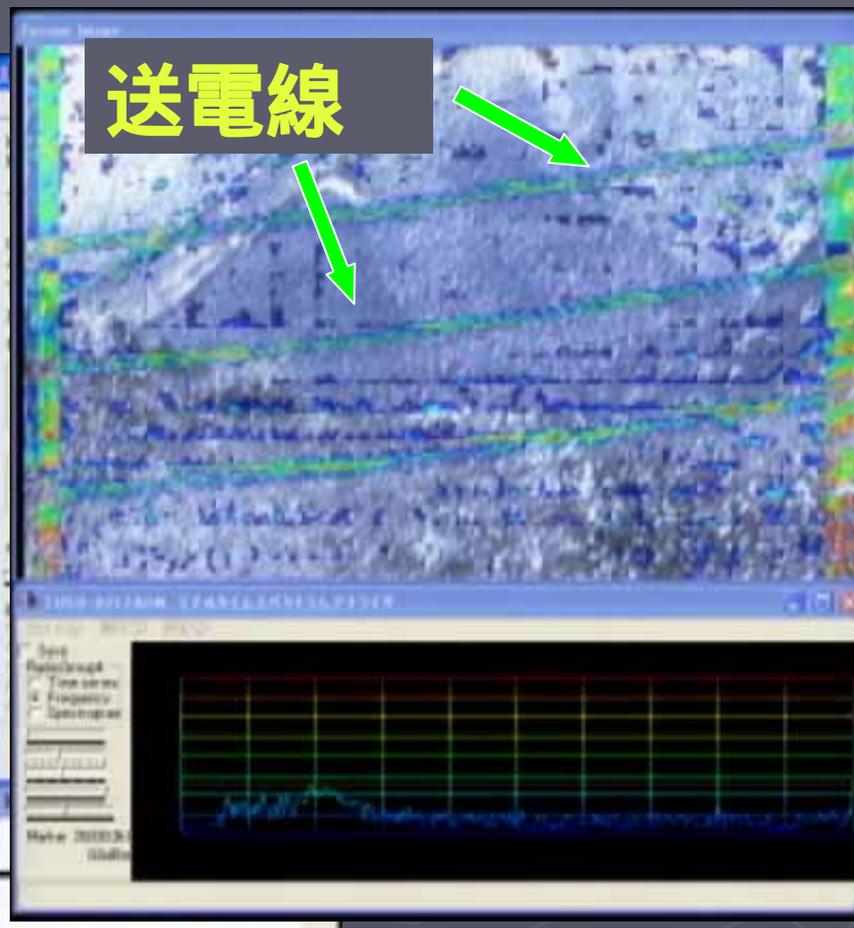
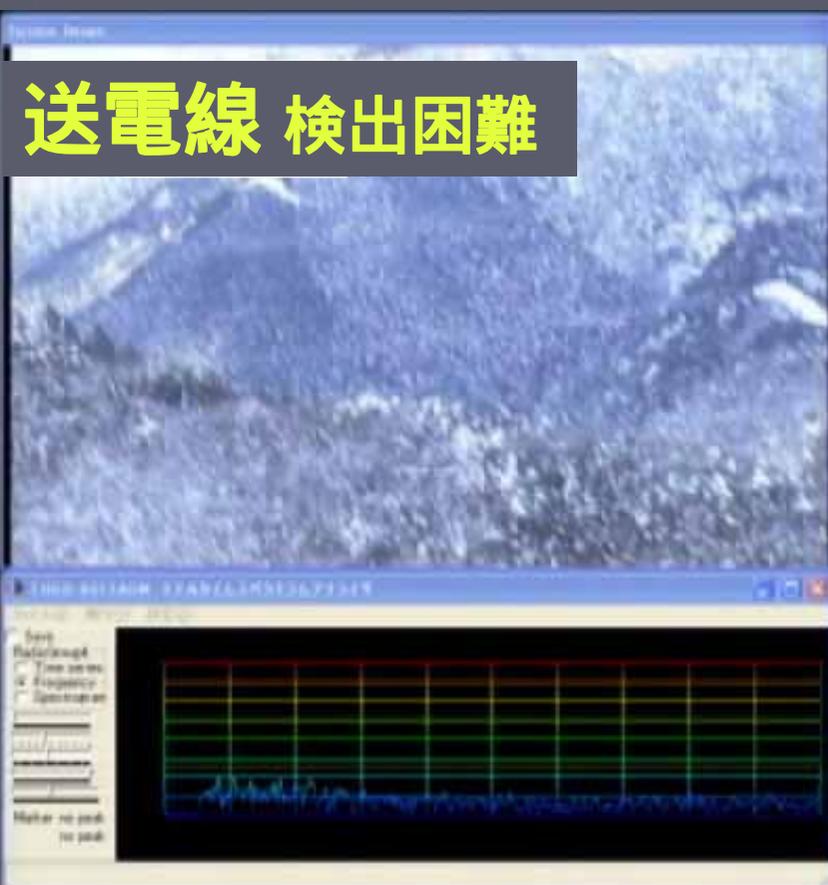
岐阜県美濃市，関市，山県市山間部



# ●レーダで検出した送電線



# ●障害物検出，強調表示例



データ処理・表示時間：8 フレーム毎秒

# むすび - 目標に対して...

1. ミリ波/赤外線による800m先の障害物探知成功
2. リアルタイムデータ処理, 表示アルゴリズム確立 (8回/秒)
3. ヘリ搭載システムの開発, 実証実験成功

## 今後の課題

- ▶ システムの小型, 軽量化, 低価格化
- ▶ 障害物探知確率向上 (レーダスキャン機能追加)
- ▶ 障害物表示の改良 ... 飛行実験予定