



Tokyo Tech



世界初

極限音響＋極限通信

ドローン聴覚と見通し外通信技術を用いた 遠隔音源探査ドローンの構築

～ドローンで被災者の声を聴き、遠方から届ける～

極限音響（飛行ロボット班）

PI: 中臺 一博（東京工業大学
/ホンダRI）

公文 誠（熊本大学）

奥乃 博（早稲田大学）

極限通信（飛行ロボット班）

PI: 三浦 龍（NICT）

加藤 晋（産総研）

目的・課題とアプローチ

目的

極限音響，極限通信の技術を融合して，困難・時間がかかる被災地での要救助者発見を広範かつ効果的に行う手段を提供する。

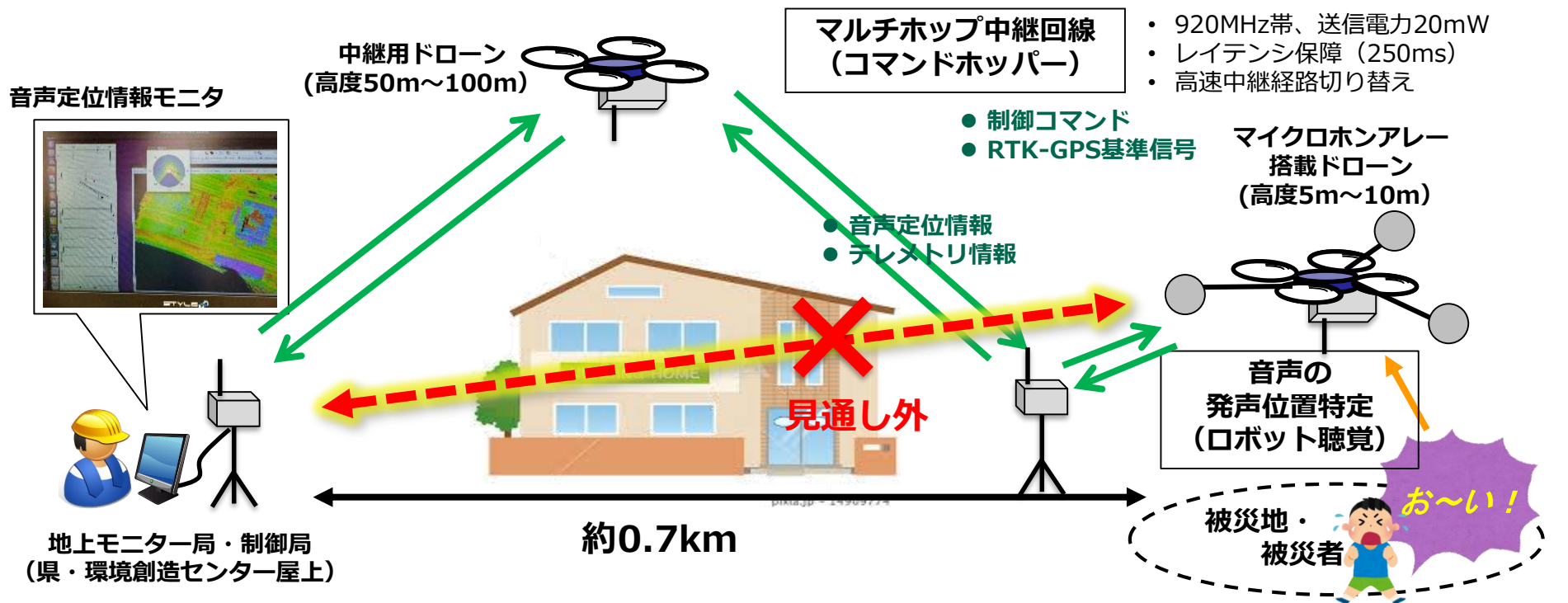
従来技術の課題

- [極限音響] 音源情報**伝送量大**、**見通し内に基地局要**
- [極限通信] 従来マルチホップ通信は**複数情報同時送受信不可**

課題解決のアプローチ

- **組込3D定位**→アルゴリズム洗練による**データ伝送量最適化・伝送安定化**（地図データは鈴木（早稲田）らの高精度ポイントクラウド利用）
- **見通し外通信**→マルチホップ通信多重化による**複数情報送受信対応**（ドローン中継局を使用したテレメトリ、コマンド、音源情報の送受信）

デモの概要



約 0.7km 離れた基地局から、中継ドローンと地上中継局を3ホップで経由して

- ① マイクアレイ搭載ドローンを制御 (離陸・Way point 飛行・着陸)
- ② ドローン騒音下での音声位置検出 (テント横, 倒壊家屋内)
- ③ テレメトリ, 音源情報を見通し外から実時間監視・表示

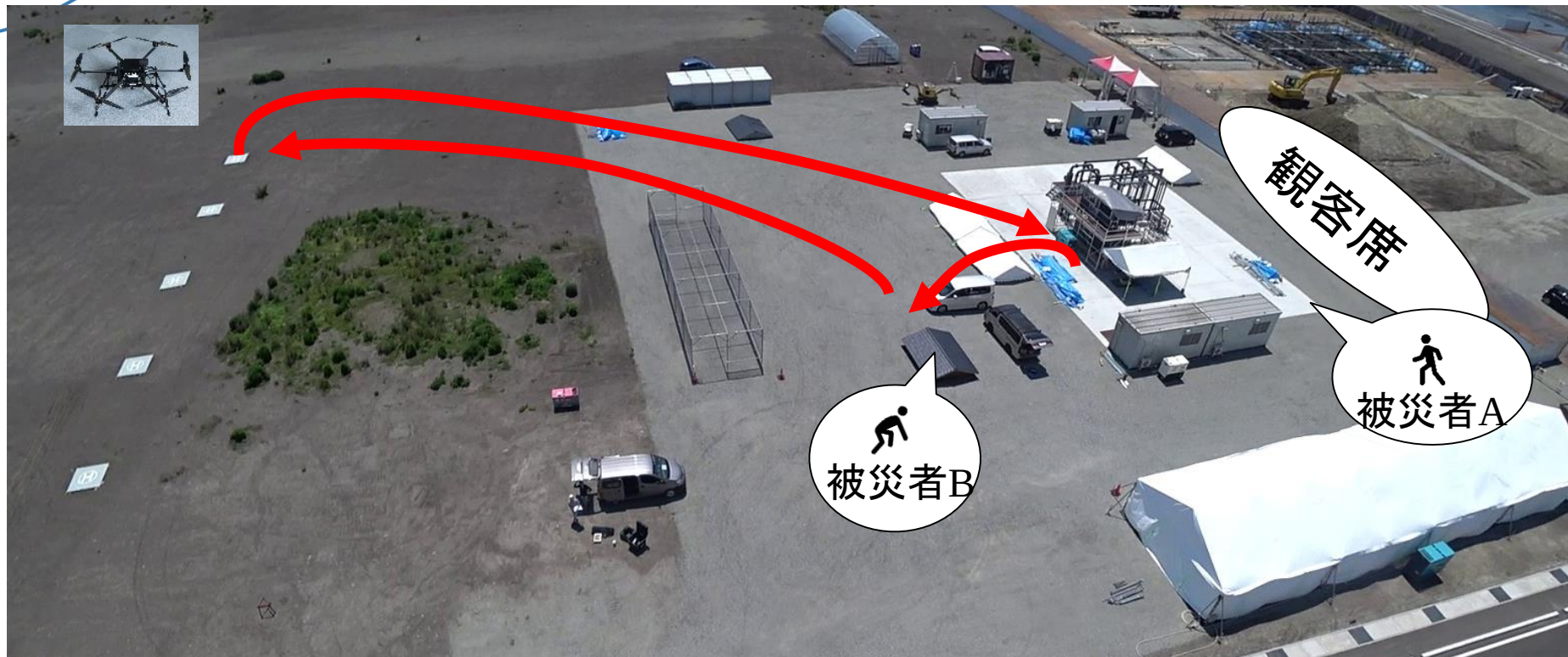
基地局、中継局、被災地点の配置

福島ロボットテストフィールド



- ① 基地局：西側（距離：約 0.7 km）
- ② 中継局：ドローン（距離：約0.4km, 高度：約 50 m）、地上
- ③ 被災地点：本会場

音源探査タスク



- ① 基地局からの指令でドローンポートから離陸
- ② 建屋付近に移動：プレハブ横の被災者 A の声を検出
- ③ 倒壊家屋付近に移動：倒壊家屋内の被災者 B の声を検出
- ④ ドローンポートに帰還、基地局からの指令で着陸

それでは、デモをご覧ください

多重化マルチホップ中継制御通信システム

中継局1 (ドローン高さ50m)



中継局2 (地上高さ3m)



制御対象ドローン
+ 任意センサ



基地局

・地上制御局
・センサ情報モニタ



コマンドとRTK-
GPS基準信号を
多重化して伝送

テレメトリとセンサ情報を多重化して伝送

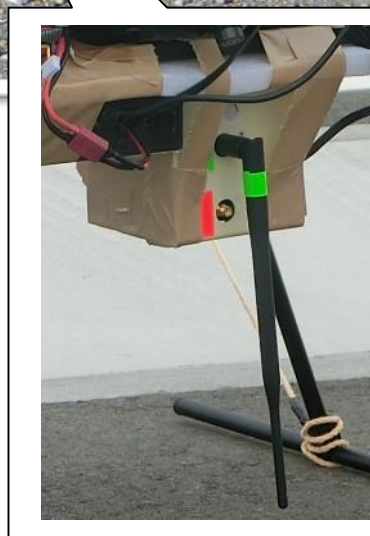
- ✓ 遅延時間保障
- ✓ 高速中継経路切り替え(自動)
- ✓ 920MHz/169MHz帯切り替え可

遠隔音源探査ドローン

遠隔音源探査ドローン (ベース: ACSL PF-1)



16ch マイクロホンアレイ



マルチホップ多重化通信装置

Take Home Message

ドローン聴覚（マイクアレイを装備したドローンによる音源探索技術）、と**見通し外通信**（ドローン局による遠距離マルチチャネル通信技術）の技術を**融合して**、困難で時間がかかる被災地での要救助者発見を広範かつ効果的に行う**遠隔音源探索ドローン**を世界で初めて実現しました。

デモ動画



世界初

極限音響＋極限通信

ドローン聴覚と見通し外通信技術を用いた 遠隔音源探査ドローンの構築

～ドローンで被災者の声を聴き、遠方から届ける～

極限音響（飛行ロボット班）

PI: 中臺 一博（東京工業大学
/ホンダRI）

公文 誠（熊本大学）

奥乃 博（早稲田大学）

極限通信（飛行ロボット班）

PI: 三浦 龍（NICT）

加藤 晋（産総研）