



ドローンで取得した可視・不可視情報の提示とその実践的搜索活動に関する研究

大阪工業大学 情報科学部（兼：奈良先端科学技術大学院大学）榎原 茂
高知市消防局 山本 篤史，和田 将志，松崎 健太，宮崎 康成，関 智也
兵庫県立大学 大学院減災復興政策研究科 浦川 豪
高知工科大学 情報学群 福本 昌弘
神戸大学 大学院科学技術イノベーション研究科 太田 能



どろめプロジェクト
ウェブページ
<https://sites.google.com/view/dorome/>
お問い合わせ
dorome [at]
is.naist.jp

研究目的

様々な消防活動場面において、ドローン（無人航空機）の導入・利活用が期待されている。しかし、ドローンの利用方法は多岐に渡るため、**ドローンを用いて迅速かつ効果的な消防活動を行うためには、ドローンにどのような機能を組み込み、実際の消防活動の中でどのように活用するかが、重要な課題**である。本プロジェクトでは、搜索活動を最初の対象として、高知市消防局との連携のもと、下記の研究開発に取り組んでいる。

1. ドローンによる空撮映像（可視情報）と電波情報（不可視情報）の収集と提示
2. ドローンを用いた実践的な搜索活動・運用方法の確立

研究方法

アプローチ1 ドローンによる空撮映像（可視情報）と電波情報（不可視情報）の収集と提示

空撮映像に加え、スマートフォンや携帯ゲーム機等から発せられる無線LAN・Bluetoothの電波情報を取得し、地図上に提示するためのシステム開発



社会実装につなげるためには、**開発と運用の両輪**が重要

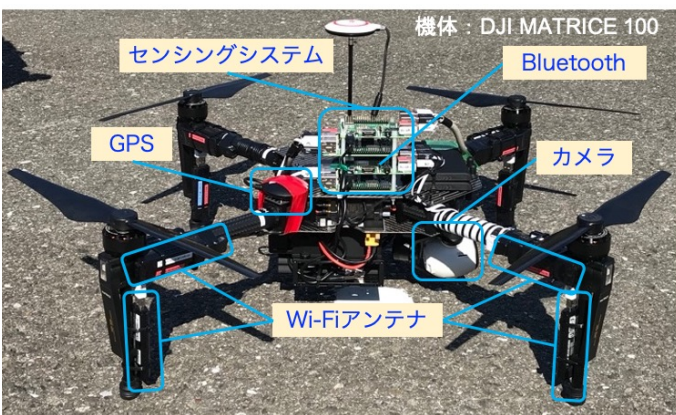


アプローチ2 ドローンを用いた実践的な搜索活動・運用方法の確立

ドローンの活用方法は活動毎に異なる。ドローンの導入・運用を推進するためには、具体的な運用方法の策定・確立が急務である。本課題では、搜索活動を対象としたドローンの訓練、運用方法の確立

技術的なシーズと消防局のニーズを融合させ、オペレーションまでを包括した、産学官連携と学際融合による研究活動

アプローチ1：可視・不可視情報の提示



センシング機能を搭載したドローン

映像情報（可視情報）に加えて、Wi-Fi及びBluetoothの電波情報（不可視情報）を取得するためのセンシングシステムを搭載



上空から取得した可視・不可視情報の提示

ドローンにより収集した電波情報を分析し、映像情報と共にWebブラウザによる提示で現場だけでなく本部でも状況を確認可能

上空からの無線LAN・Bluetoothの電波取得の実践的評価

- ・ 実環境を想定した山中の搜索を実施
- ・ ドローンの操縦は消防隊員が行い、行方不明者の位置は伝えずに実施
- ・ 映像からの発見はできなかったが、上空（80m）から電波情報を検知
- ・ 電波情報から**搜索範囲の絞り込みが可能**
搜索効率が向上



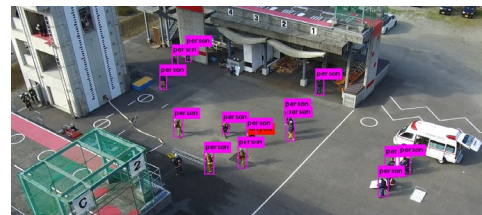
1つのアンテナで検知



3つのアンテナで検知



実際の位置



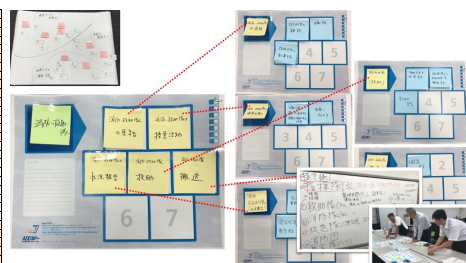
人工知能技術による映像解析

映像情報から行方不明者を探す負担を軽減するために映像解析を実施

アプローチ2：搜索活動・運用方法の確立

業務担当	まとも仕事	仕事の流れ
1 指令課	1-1 市民から通報を受ける	1-1-1 通報を受ける
	1-2 災害種別を決定する	1-2-1 災害種別を決定する
	1-3 出動隊へ指令する	1-3-1 出動隊へ指令する
	1-4 最新情報を把握する	1-4-1 最新情報を把握する
	1-5 警察へ連絡する	1-5-1 警察へ連絡する
2 指揮隊	2-1 初動対応を行う	2-1-1 初動対応を行う
	2-2 運営する	2-2-1 運営する
	2-3 資源を要請する	2-3-1 資源を要請する
	2-4 警察対応を行う	2-4-1 警察対応を行う
	2-5 メディア対応を行う	2-5-1 メディア対応を行う
	2-6 撤収する	2-6-1 撤収する
3 消防・救助隊	3-1 集結する	3-1-1 集結する
	3-2 搜索する	3-2-1 搜索する
	3-3 状況を確認する	3-3-1 状況を確認する
	3-4 救助する	3-4-1 救助する
	3-5 搬送する	3-5-1 搬送する

3 消防・救助隊	3-1 集結する	3-1-1 集結する
	3-2 搜索する	3-2-1 搜索する
	3-3 状況を確認する	3-3-1 状況を確認する
	3-4 救助する	3-4-1 救助する
	3-5 搬送する	3-5-1 搬送する
4 救急隊	4-1 集結する	4-1-1 集結する
	4-2 応急処置を行う	4-2-1 応急処置を行う
	4-3 搬送する	4-3-1 搬送する
5 消防団	5-1 集結する	5-1-1 集結する
	5-2 搜索する	5-2-1 搜索する
	5-3 状況を確認する	5-3-1 状況を確認する
6 無人航空機（ドローン）	6-1 飛行計画を作成する	6-1-1 飛行計画を作成する
	6-2 集結する	6-2-1 集結する
	6-3 搜索する	6-3-1 搜索する
	6-4 要救助者の位置情報を知らせる	6-4-1 要救助者の位置情報を知らせる
7 航空隊（ヘリ）	7-1 集結する	7-1-1 集結する
	7-2 搜索する	7-2-1 搜索する
	7-3 救助する	7-3-1 救助する
	7-4 搬送する	7-4-1 搬送する
8 支援隊	8-1 調達する	8-1-1 調達する



ドローンが搜索活動の中で、いっ
どのように用いられるのか分析し、
まとめることで、人員配置等が明
確になる

ドローンを用いた 搜索活動のマニュアル

搜索活動にドローンを用いた際
の他の部隊との連携を含んだ搜
索マニュアル例



無人航空機（ドローン）操法

ドローンを用いた活動において、一定水準の安全と操縦能力を
確保するためのドローンの練習方法を**消防操法**に倣って考案

高知市の2消防署において
24/365の運用に向けて
操縦者育成を実施中



YouTube:
「高知市消防局 ドローン」で
検索、またはQRコードから
視聴可能

社会実装へ向けての今後の活動

消防活動におけるドローンの実践的利活用方法を確立させ、社会実装を目指す。

＜今後の活動内容＞

- ・ 消防活動を支援するドローンの機能、及びドローンの操縦環境に関する研究開発
- ・ 実証実験による実用性の評価
- ・ 活動時の運用方法の確立
- ・ 消防専用のドローンの訓練方法の確立 等

本課題の一部は2018, 2019年度消防庁消防防災科学技術研究
推進制度の支援を受け実施した。ここに記して謝意を表す。