

# ロボットビジョン技術を搭載した ドローン実演機の試作と RTFでのフィールド実証

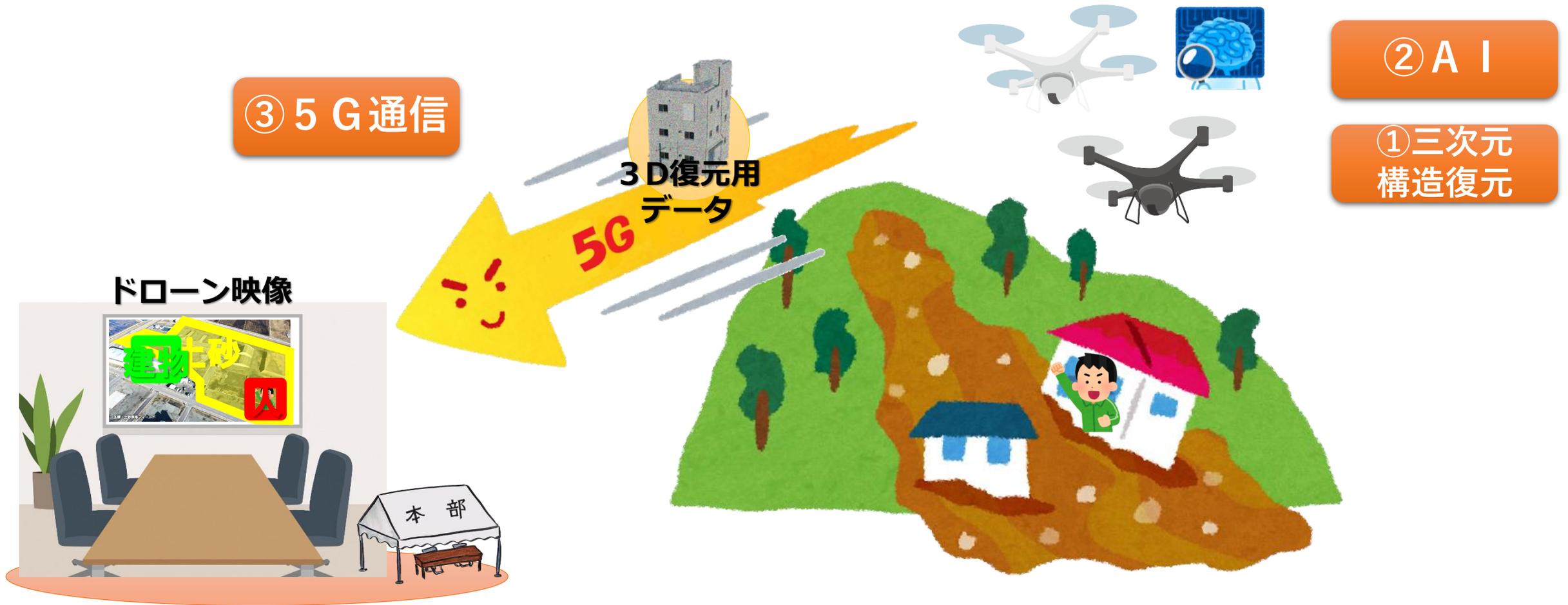
機械加工ロボット科

電子・情報科  
ロボット・制御科

三浦勝吏  
塚本遊  
鈴木健司  
近野裕太  
松本聖可

# 背景・概要

ハイテクプラザと会津大学の既存の研究開発成果をベースに、ロボットビジョン技術である**①三次元構造復元**や**②AI**、**③5G通信**に関し、市販ドローンや小型P C・ソフトウェアと組合せた実演システムの試作とフィールド実証を行う。併せて3要素技術のハンズオン講習会を実施し、企業技術者の育成も行う。



# 三次元構造復元

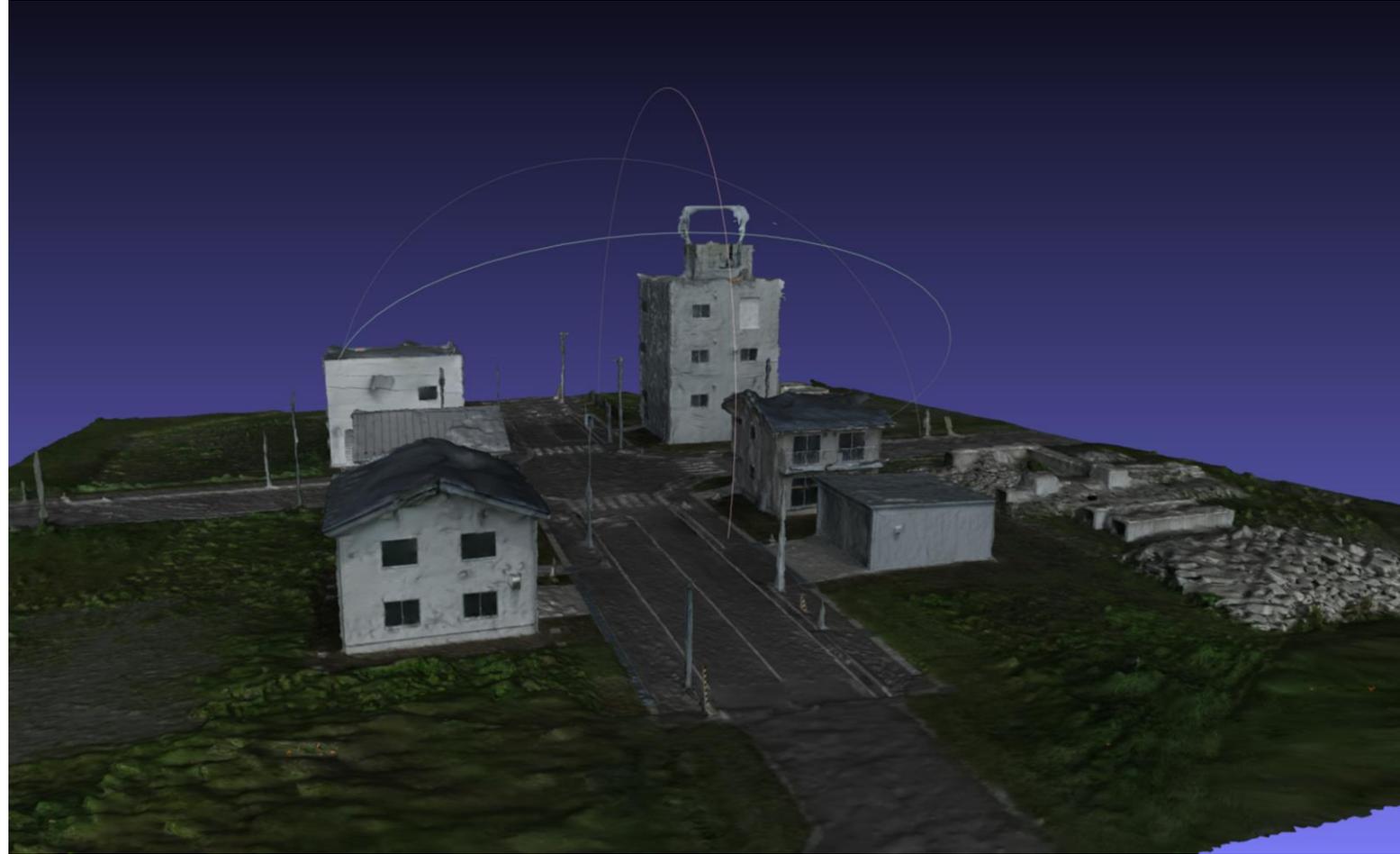
ドローンにて市街地フィールドの画像を撮影し、三次元構造復元を行った。



ドローン撮影映像



会津大学との実証実験



市街地フィールドの3次元データ構築

# 領域検出：市街地フィールドでの実証試験



領域検出の様子



実証試験の様子

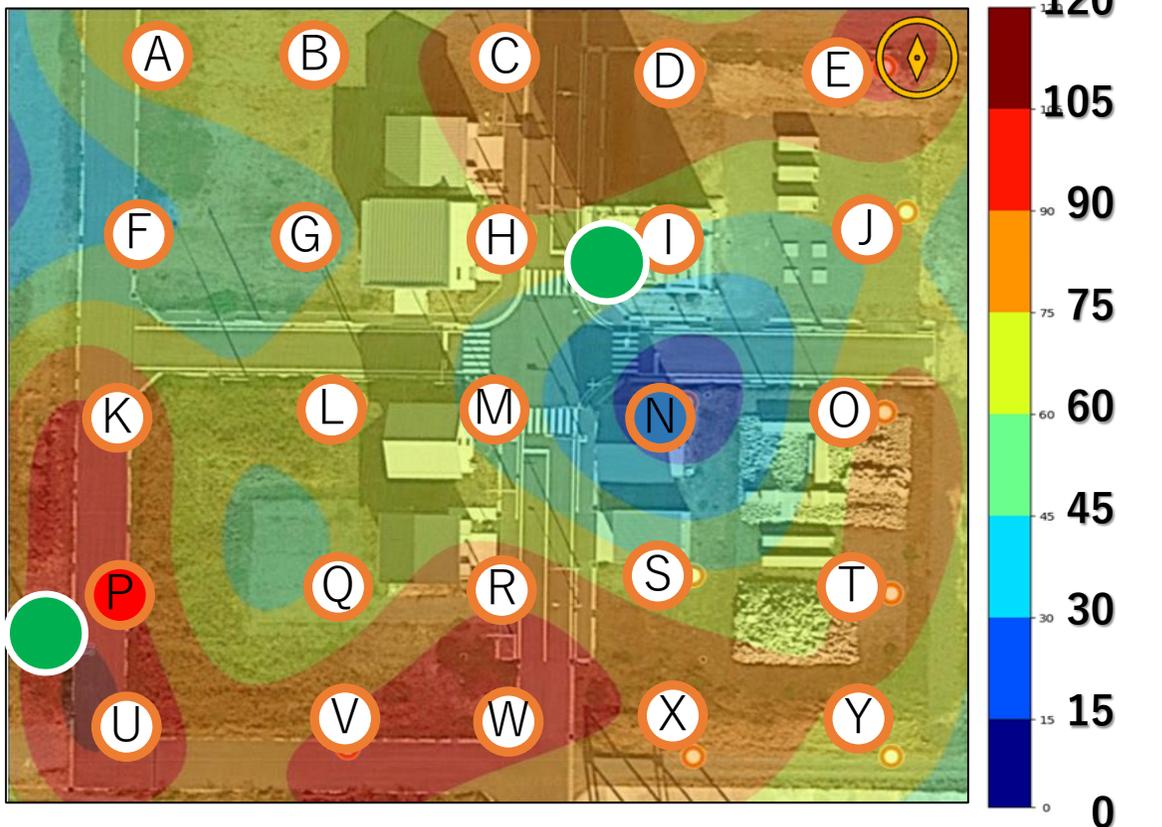
ドローンの映像をリアルタイムに領域検出できることを確認した。

# 5 G通信

ガウシアンRBF (Radial Basis Function) を用いた  
通信速度ヒートマップを作成

市街地フィールド

Upload



● : 5G基地局

研究室



5 G通信環境

ドローン映像伝送

3Dデータ送受信

フィールド



フィールドと研究室の間で映像伝送とデータ送受信を  
実現するネットワークを構築



伝送システム

# 実施内容

## R3.(1年目)

- ・ 小型PCへのYOLACT構築・動作速度評価
- ・ VPN環境の構築
- ・ 映像伝送速度評価・動作検証
- ・ 5G通信速度評価
- ・ 5G通信ヒートマップ作成

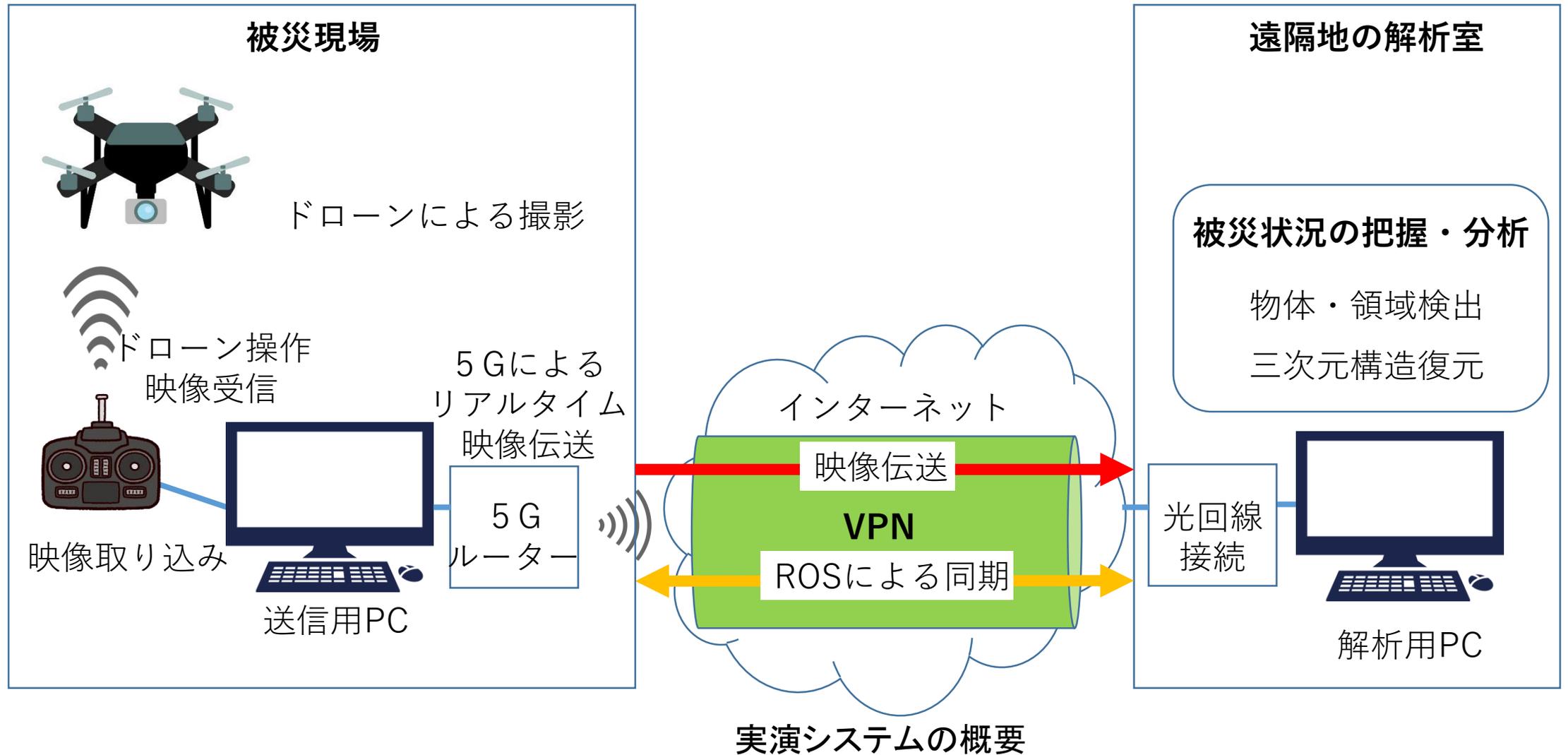
## R4.(2年目)

- ・ 映像伝送システムの構築
- ・ 市街地フィールド三次元構造復元
- ・ トンネル、橋梁での5G通信速度評価
- ・ 上空でのLTE通信速度評価
- ・ YOLACT実証用学習モデルの構築

## R5.(3年目)

- ・ YOLACTによる人検出の追加
- ・ ドコモMECを利用した伝送環境の構築
- ・ ドコモMECの通信速度評価実験
- ・ 4K映像配信実験
- ・ フィールドのオルソ画像の構築

# 実演システムの構築



VPN装置とRobot Operation System (ROS)を用いて、遠隔地での物体検出および三次元構造復元を可能とした

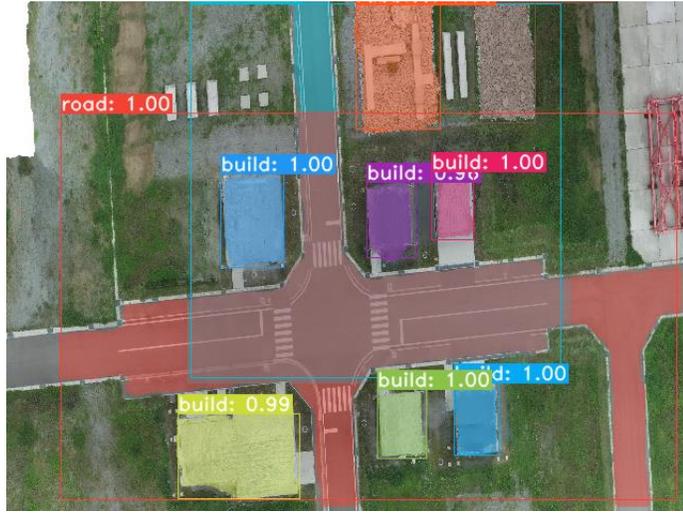
# 実演システムの機能：救助者の発見



ドローン映像に人が検出されると、「Find Resucur!!」と表示され、警告音が鳴るようYOLACTを改良した。

人を検出した際のYOLACTの表示結果

# 実演システムの機能：被害状況の把握



YOLACT検出画像



マスク画像

検出した領域のマスク画像を抽出し、  
瓦礫の割合を算出するプログラムを構築

```
minamisouma@minamisouma-NG-N-i5350: ~/m
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H)
minamisouma@minamisouma-NG-N-i5350:~$ cd mask test/
minamisouma@minamisouma-NG-N-i5350:~/mask_test$ python3
瓦礫の箇所：2 箇所
検出された領域のうち瓦礫の割合： 16.849404373851716%
minamisouma@minamisouma-NG-N-i5350:~/mask_test$
```

プログラム実行画像

# 実演システムの機能：GoogleEarthによる情報管理



レイヤ機能により、ドローンの情報を表示可能

## 例

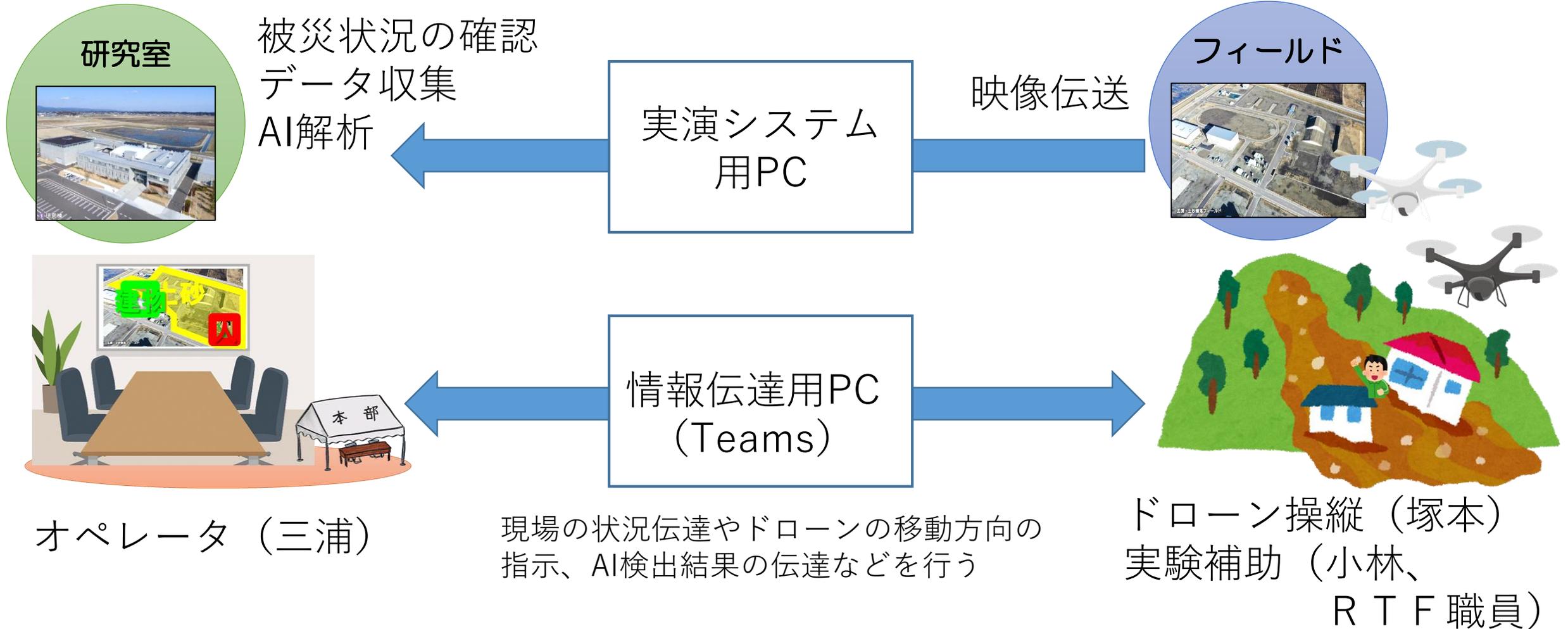
- YOLACTの領域検出結果
- 5Gの通信速度評価結果
- 危険箇所などの特記事項



GoogleEarthを用いた情報管理  
領域検出結果（上） 危険箇所などの記録（

# 最終統合実験

AIによる領域検出、三次元構造復元、映像伝送を統合した実証実験を行った。



# 最終統合実験

- ・ドローンの映像がリアルタイムに研究棟まで伝送されていることを確認した。
- ・遠隔地からドローン操縦者にドローンの高度や進行方向の指示し、支障なくドローンの操縦を行うことができた。



研究棟でのモニターの様子

# ハンズオン講習会の実施

ロボットビジョン技術活用促進事業 ロボットビジョン技術を搭載したドローン実演機の試作とRTFでのフィールド実証

南相馬技術支援センター開講  
技術トレーニング



## ロボットビジョン実証技術 Hands-on セミナー

場所 ロボットテストフィールド研究棟2階 会議室1・2  
(福島県南相馬市原町区萱浜字新赤沼83番地)

全3日程 13:00~16:00

各日程：定員3団体(各3名)  
※定員になり次第、受付を締め切らせていただきます。  
※お申込み後に事務局より連絡を差し上げます。

参加  
無料

令和5年

12/1

映像伝送技術【拠点間接続VPN】

【金】～【SoftEtherVPN】で構築：仮想ネットワーク～

申込期限 令和5年11月30日(木) まで

講師 ハイテクプラザ南相馬技術支援センター

機械加工ロボット科 副主任研究員 三浦勝史

令和5年

12/8

ロボットビジョン技術

【金】ロボットで地図を作ろう～【SLAM】による三次元環境復元～

申込期限 令和5年12月7日(木) まで

講師 会津大学 コンピュータ理工学部 准教授 山田竜平氏

令和5年

12/15

人工知能技術【領域分類AI】

【金】～【YOLOACT】を使ったカスタムデータによるセグメンテーション～

申込期限 令和5年12月14日(木) まで

講師 ハイテクプラザ南相馬技術支援センター

機械加工ロボット科 副主任研究員 塚本遊

詳細・申込は裏面へ→



## セミナーの様子

### 参加者企業

DroneWorkSystem、福島三技協、eロボティクス、zero和、  
福島アビオニクス、福島情報処理センター、ロボットテストフィールド等

計 23名

実際に導入を検討する企業もあるなど、好評であった。

# まとめ

## 目的

- ・ 3つの要素技術（三次元構造復元、AI、5G通信）を搭載したドローン実演システムを試作し、ドローンの高機能化を図る。
- ・ 同技術に関する実技講習会を行い、企業技術者の育成を支援する。



- ・ 「ドローンの映像をAIで物体検出及び領域検出する」、「ドローンの映像から三次元構造を復元する」、「5G通信を用いてドローンの映像をリアルタイムに遠隔地に伝送する」といったシステムを開発した。
- ・ これらの機能は既存のドローンに後付けでき、企業が取り入れやすい形で開発することができた。
- ・ 令和4年度、令和5年度に計6回ハンズオン講習会を開催し技術普及することができた。

# 次年度の予定

ロボットビジョン技術を搭載したドローン実演機の試作とRTFでのフィールド実証

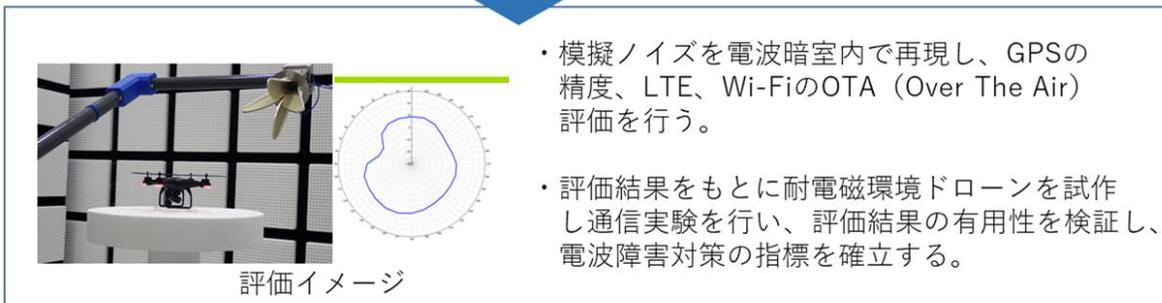


3年間の研究を通じて電磁特性の評価に関してニーズがあることが分かった



技術の普及に関しては今後も必要…

## (R6~R8) ドローン飛行空域の電磁環境調査とドローンの耐電磁特性評価



ふくしまAI・IoT研究会の後継事業の中で、継続して普及していく

- ・ ロボットビジョン（AI領域検出）
- ・ 映像伝送技術
- ・ 5G（通信デモ、事例紹介） 等

セミナーや講習会を開催する。