



福島社会実証概要と成果

JUTM FUKUSHIMA 2017 FALL UTM DEMONSTRATION

東京大学 総括プロジェクト機構

中村 裕子

HIROKO NAKAMURA

UNIVERSITY OF TOKYO

UTM: 低高度の空を安全に活用する社会システム

航空の歴史から、今後、低高度の空も構造化が必要になる、と2012年から、NASAを中心にUTMの研究開発がスタート



安全: 空と地上の安全

安心: 地域住人や国家としての安心

経済: 地域経済発展への期待

2018より5年間で550億円の産業に発展か (Unmanned Airspace)



課題は技術的にも、社会的にも山積: registration, identification, tracking, communication, geofencing, clear path to implementing regulation, modernization of regulatory process, interoperability... (ICAO GANIS 2017)

JUTM: UTMの課題の整理・コンセプトの提案と社会実証

どのような情報を誰と共有すれば良い?
(WG1: 航空関連情報共有)

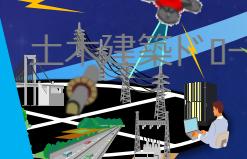
複数事業者と効率的な電波調整(WG3: 運用調整)

New! 災害時のドローンの安全利活用(WG6: 災害・医療・物流)

どのように空域を他の利用者とシェアしていけばいい?
(WG5: 空域管理)

安心・安全なドローン利用のための通信の在り方は?
(WG2: 通信(識別・登録・不正利用防止))

システムの互換性、国際協調・競争に向けて(WG4: 国際標準化)



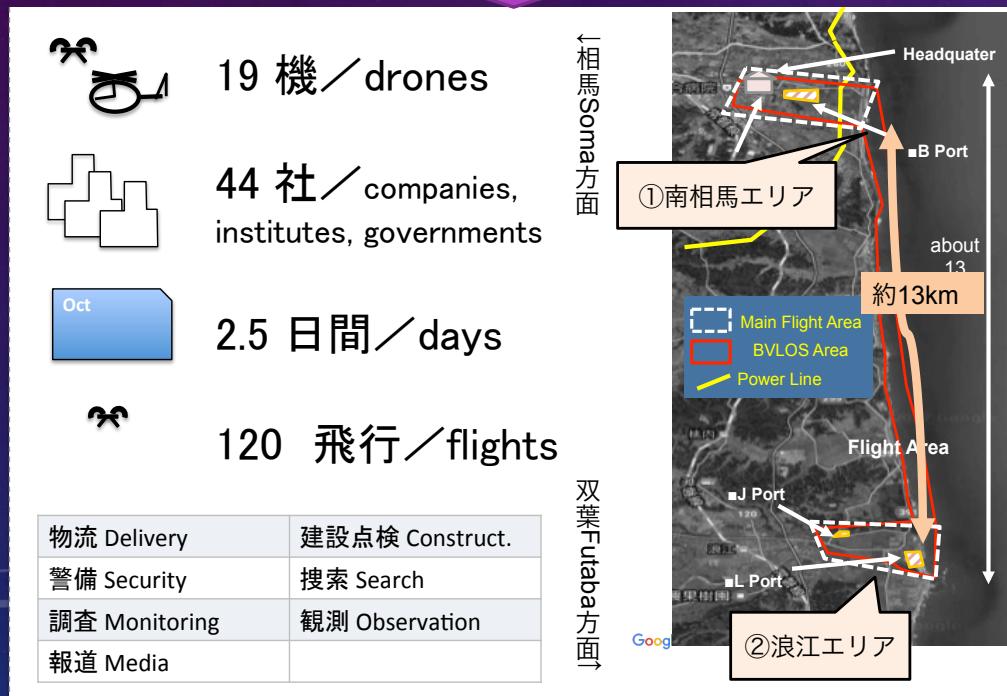
災害調査ドローン

コンセプトの検証
JUTM
福島社会実証

JUTM福島社会実証:世界に先駆けたUTM社会実証

- 2017年3月15～16日、28団体、11機(+1 シミュレータ機)、約25フライト

2017年10月24～26日



3月からのステップ

参加企業の増加、エリアの拡大、市街地付近飛行

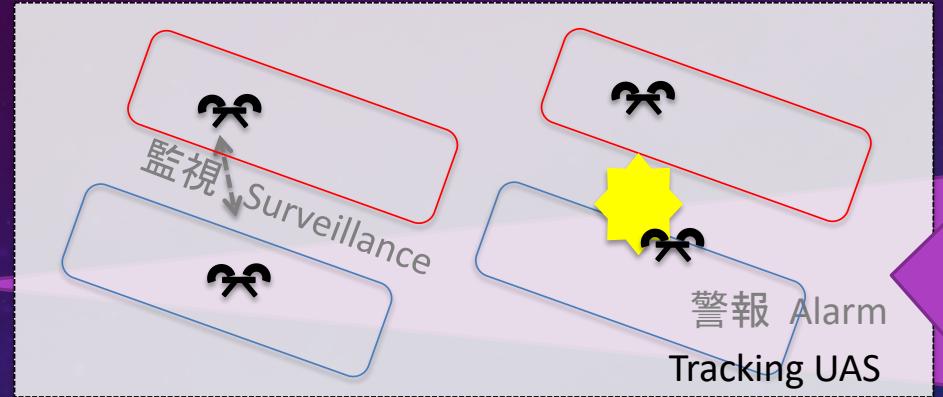
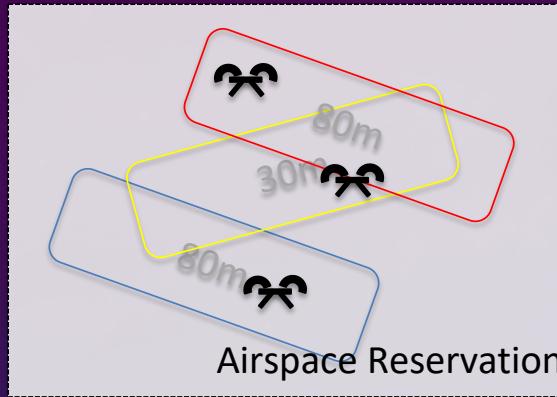
→個々&全体のデモ難易度↑調整先↑

- 市民の理解と協力
- 安全体制の強化
- エリア状況把握(気象、通信、空域侵入)手段の拡充

社会の課題への着手

- ドローンの物流連携
 - 特性活かした使い分けの検証
 - 離発着場管理手法の提案と実証
- 目視外飛行支援
- 減災計画ガイドラインの提案と実証

UTMコンセプト実証結果: 警報の精度・インテラクション



空域の予約による機体間距離維持

- 事前の空域・電波調整が可能に
- UTMシステムとGCSからの2重の申請の手間が原因か、逸脱警報

実用化に向けて

- 占有エリア(50mマージン)の定義・精査が必要
- 電波の調整はノウハウが必要
- 高度調整には標準化が重要
- 予約受付のタイミング

機体位置、機体間距離、周辺環境の変化を監視し、機体間距離維持と安全運航の支援

- 目視外(ディスプレイ上)で、システムに参加するドローンや有人機情報の取得が可能に
- 各種警報の発生

実用化に向けて

- 位置情報の遅延と警報のタイミングに関する見当が必要
- システム(UTM/通信)ダウン対策
- 参加しない機体やその他情報の取り扱い

10/26 発生一覧(多い順)

計画エリア逸脱警報

電波覆域干渉警報

他機接近注意報

申請外運行警報

申請外運行警報

無人機情報喪失警報

空域逸脱警報・注意報

禁止エリア侵入警報

衝突回避警報

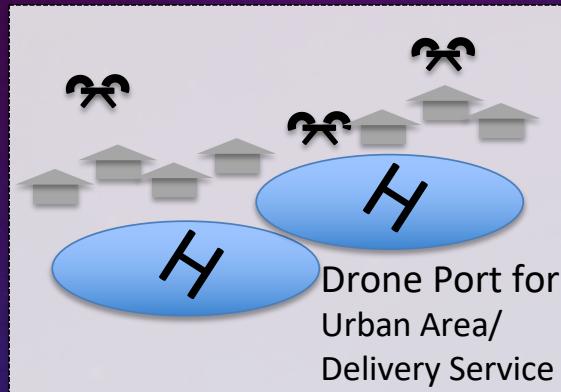
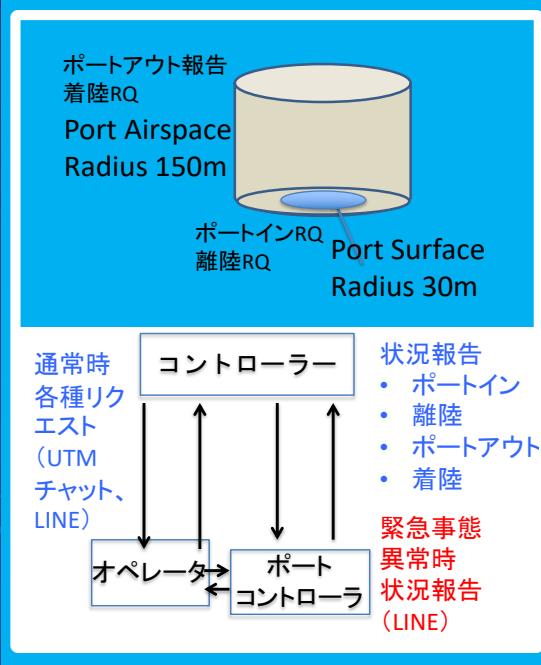
高度上昇注意報

ドローン離発着場実証結果：情報精度・判断のタイミング

離発着場の安全課題

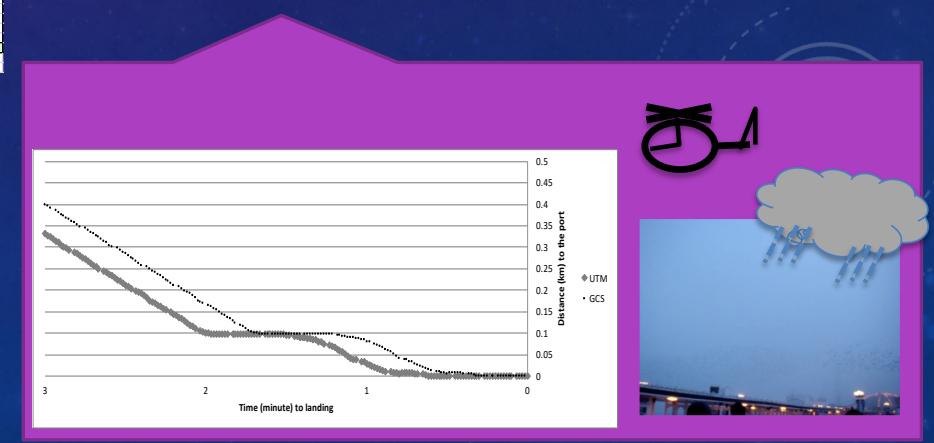
- ・スケジュール
- ・機体不具合
- ・ヒューマンエラー
- ・環境変化

による衝突、着陸不可能



管理によるドローン密集エリア離発着時の安全管理

- ・ドローンポート運用安全設計要件、空域定義など検討
- ・スケジューリングと、申請・許可ベースの離発着運用のデモ
- ・空域定義・精査が必要
- ・自動化に向けた安全設計
 - ・位置情報、環境の変化、サーバーダウン



2017福島社会実証サーベイ：今後のJUTM実証とUTM



今回の実証

- 複数事業者存在の中の飛行
- 管制下の飛行
- 提供されるべき情報

次回に向けた実証改善点

- シナリオ
- 事前説明やマニュアル
- 通信環境
- コミュニケーション体制
- UTM UX

将来のUTMに向けてのステップ

- スケジュールにない自由運航
- ハプニング
- 完全目視外飛行

将来に向けた課題

- 管制と自動化
- 通信・サーバー
- リアルタイムトラッキング
- 物流と採算性
- UTM UX

イノベーション: 普及するまでの社会との相互作用(GEELS, 2007)

大きな世の流れ

社会

社会通念

政策や
規制

文化・
慣習

産業構
造

顧客

技術や
インフラ

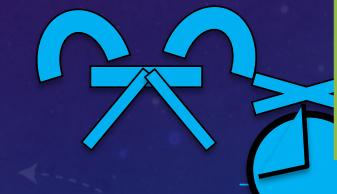
科学・
知識



シンポジウム: 人とドローンの共生する社会の実現に向けて

産業発展に向けた課題と展望(牛嶋様)、物流実現のための課題と政策(大庭様)、ロボットテストフィールド(北島様)

物流のための環境整備(ANA様、日本郵便様、ヤマト総研様、楽天様、JUIDA様)



機体の安全性、信頼性、最新技術(ヤマハ様、エンルートラボ様、自律制御システム様、DJI Japan様)

電波法令最新動向(石黒様)、安全運用のための規制動向(三輪田様)

広がるドローンのアプリケーション(AIST様、損保ジャパン様、リアルグローブ様、スカイシーカー様、日立システムズ様、高野建設様、日本海洋様、セコム様)

産業構
成

安全な運航のための通信技術(NICT様、総務省様、工学院大学様、NTTドコモ様、アミモンジャパン様、構造計画研究所様)

技術や
インフラ

目視外飛行の実現に向けた課題と展望(JAXA様、航空局様、日立製作所様、テラドローン様、楽天様、ANA様、中日本航空様、JAMSS様、日本気象協会様)

社会
文化

安全

文化・
安心

共生

顧客

科学
知識

運行管理システムの研究開発動向(原田様)、福島社会実証概要(中村)