

ドローン物流に向けた環境整備の動向について

日本無人機運行管理コンソーシアム (JUTM)
東京大学スカイフロンティア社会連携講座
福島ロボットテストフィールド
秋本 修



アジェンダ

1. ドローンの社会実装とJUTMの取組み
2. ドローン活用のためのガイドライン策定への取組み
3. ドローンサービス品質規格への取組み
4. 災害対応でのドローン活用への取組み
5. ドローンの社会実装に向けた新たな取組み

1. ドローンの社会実装とJUTMの取組み

2. ドローン活用のためのカイトライン策定への取組み
3. ドローンサービス品質規格への取組み
4. 災害対応でのドローン活用への取組み
5. ドローンの社会実装に向けた新たな取組み

1-1 ドローン社会実装を推進する重点分野（内閣官房小型無人機等対策推進室）

小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会（第14回）2020年7月6日

ドローンの新たなユースケースと社会実装に向けた主な論点

- 現行のレベル3の段階において、農業、インフラ点検等の分野でドローンの活用が実用化され、既に普及期に入っている。
- 今後は、レベル4の実現を念頭に、**ドローンの新たなユースケース**を想定し、**分野毎に課題の整理・解決等**を検討する。

物流

主な論点

- ・地元との調整
- ・置き配等の多様な受取方法の普及



出典：国土交通省



災害対応

主な論点

- ・ガイドラインの整備や訓練の実施
- ・電波環境の改善

迅速な被災状況の把握



要救助者の捜索



出典：国土交通省

警備業

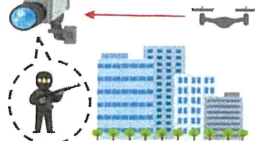
主な論点

- ・広域にわたる複数ドローンの運航管理手法の構築
- ・プライバシーの保護

一定のエリアを巡回し、侵入者・車両等を監視



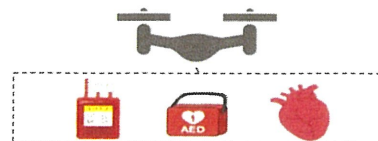
地上の固定カメラ等で捉えた不審者等の追跡



医療

主な論点

- ・実態を踏まえたユースケースの特定
- ・サービスの提供者、提供方法等の検討

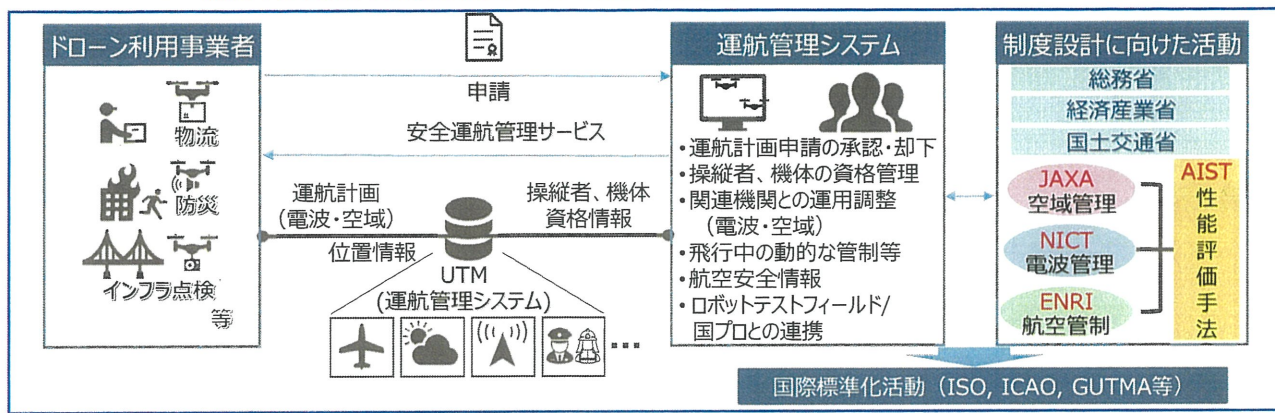


1-2 ドローンの社会実装を支える運航管理システムへの取組み（JUTM）

- ◆組織名：（一財）総合研究奨励会 日本無人機運行管理コンソーシアム（JUTM）
- ◆代表：鈴木真二（東京大学名誉教授） ◆設立：2016年7月
- ◆設立目的：新たな産業空間「ドローンイノベーション空間」を創造して空の産業革命を推進
- ◆会員数：正会員129 賛助会員385 オブザーバ会員55 その他5 **総数574会員**
- ◆運営会議：鈴木代表、浅間教授（東大）、JAXA、NICT、AIST、ENRI、羽田准教授、ヤマトHD、ANAHD、日本郵便、SUBARU、NTTドコモ、日立、福島県

◆活動

- JUTMはドローンにかかわる各種施策実現の支援と事業化を推進するための実行組織。
- **ドローンを安全に活用するための技術開発、ルール形成、制度設計**等を検討し政策提言するほか、**無人移動体画像伝送システム運用調整**などの活動によって社会実装を推進。



5

1-3 運航管理システムを活用した実証実験（JUTM）

- JUTM会員メンバの「事業者」が中心となり、福島ロボットテストフィールドと連携し、**UTMを活用したビジネスにおけるユースケースを想定した数々の実証実験を実施**。
- 実証実験を通じて得られた知見を基に、ドローンを安全に運航できる運航管理ルールや利活用推進のための**ガイドラインなどの制度設計を推進**。

【運航管理システム基本機能の実証】

2016年度



- ・物流、農業、測量など複数事業者で空域を共有
- ・UTMを活用した災害対応、有人機と空域共有の実証

【運航管理システムの高度な活用】

2017年度



- ・世界初ドローン物流連携
- ・ドローンポート管理
- ・ドローン向け気象情報提供
- ・36者参加、19機のドローンが120フライト

【補助者なし目視外飛行の実現】

2018年度



- ・JUIDA*、JUAV**、JUTMの3団体連携の目視外飛行実験に参加
- ・UTMを活用したRTF目視外飛行ガイドライン策定に参加

【パブリックセーフティ他ガイドライン策定】

2019年度



- ・警備分野における無人航空機の安全な運用方法に関するガイドライン策定に参加
- ・ガイドライン策定に当たっての実証実験に参加

6

1-4 ドローンの運用を支える無線設備・無人移動体画像伝送システム

➤ ドローンの利活用推進には電波の有効活用と干渉を防止する電波調整が不可欠

分類	無線局免許	周波数帯	送信出力	利用形態	備考	無線従事者資格
免許及び登録を要しない無線局	不要	73MHz帯等	※ 1	操縦用	ラジコン用微弱無線局	不要
	不要※ 2	920MHz帯	20mW	操縦用	920MHz帯テレメータ用、テレコントロール用特定小電力無線局	
		2.4GHz帯	10mW/MHz	操縦用画像伝送用 データ伝送用	2.4GHz帯小電力データ通信システム	
携帯局	要	1.2GHz帯	最大 1 W	画像伝送用	アナログ方式限定 ※ 4	
携帯局陸上移動局	要※ 3	169MHz帯	10mW	操縦用 画像伝送用 データ伝送用	無人移動体画像伝送システム（平成28年8月に制度整備） ⇒無線局を開設するには他の無線局との混信を防止する運用調整を行うことが条件	第三級陸上特殊無線技士以上の資格
		2.4GHz帯	最大 1 W	操縦用 画像伝送用 データ伝送用		
		5.7GHz帯	最大 1 W	操縦用 画像伝送用 データ伝送用		

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/drone/>

© 2021 Japan Unmanned System Traffic & Radio Management Consortium

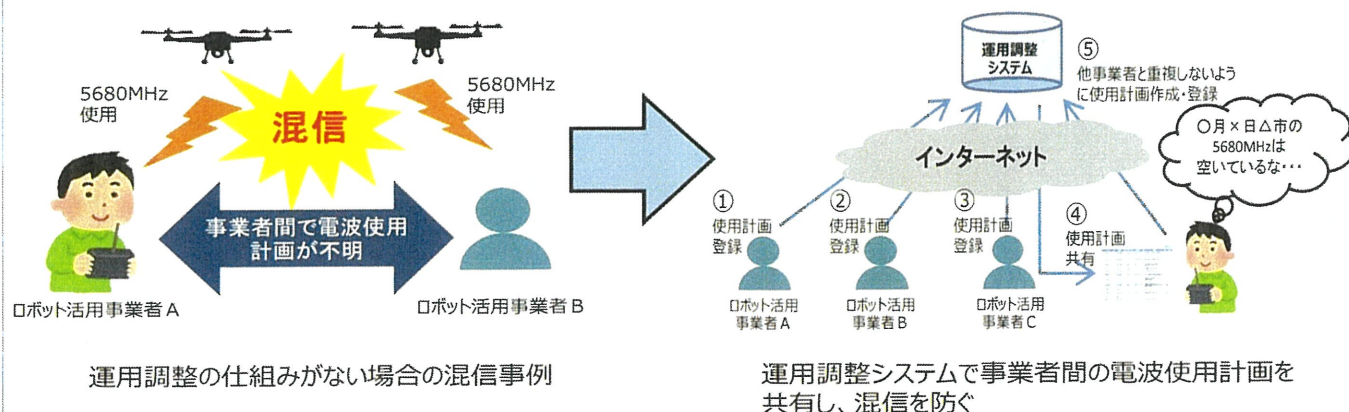
7

1-5 電波の混信・輻輳防止のための運用調整システム（JUTM）

運用調整システムとは

JUTMでは、ロボット用の電波（無人移動体画像伝送システム）の運用調整を実施しています。ロボット用電波はWi-Fiなどのように無線機が動的に使用する周波数(ch)をユーザー間で自動で融通する仕組みがありません。そのためこのロボット用電波の使用前に、**事前にユーザー間で電波を使用する日時・地域・周波数の情報（使用計画）を共有し**、これらが重なる（干渉・混信する）場合は日時や周波数を変更するなど**融通（＝運用調整）する必要があります**。（169MHz, 2.4GHz, 5.7GHz）

運用調整システムとはこの**ロボット用電波利用のスケジューリング**を行うシステムです。



© 2021 Japan Unmanned System Traffic & Radio Management Consortium

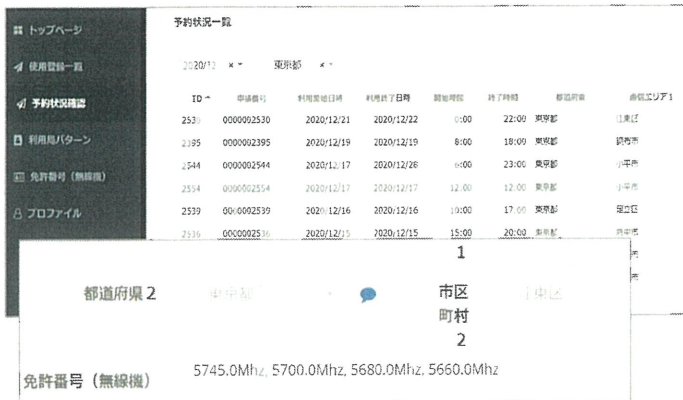
8

1-6 運用調整システムでの周波数予約と運用調整の流れ（JUTM）

1. JUTMのHPから運用調整システムにログイン



2. 利用月と県を指定して他の利用者の状況を確認



3. 開局する無線局の運用調整に必要なデータ入力

(1) 利用する無線機を登録/選定

免許番号: test1

無線機: BODUK / HN1000T / アナログ / 11111111

無人機 送信出力: 1.0W, 無人機 等価等方輻射電力: 4.0W, 無人機 アンテナタイプ: 2, 無人機 アンテナ利得: 6dBi, 無人機 アンテナ最低受信感度: 100dBrn, 地上局 アンテナ利得: 7dBi, 地上局 アンテナ最低受信感度: 100dBrn

その他無線機: アンテナ情報: パッチ

5.7 GHz 帯域幅 20 MHz

5745 Mhz 5720 Mhz 5700 Mhz 5680 Mhz 5660 Mhz

帯域幅 10 MHz

5750 Mhz ☒ 5740 Mhz ☒ 5725 Mhz ☒ 5715 Mhz ☒ 5705 Mhz ☒ 5695 Mhz

5685 Mhz ☒ 5675 Mhz ☒ 5665 Mhz ☒ 5655 Mhz

運用周波数、送信出力、等価等方輻射電力、アンテナタイプ・利得・最低受信感度等の入力

(2) 利用局パターンの入力

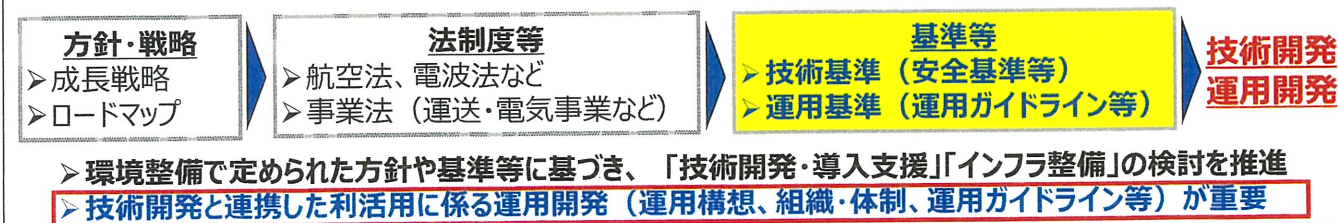
- 利用時間
- 利用目的
- 利用形態（空中、陸上、海上等）
- 利用場所（都道府県、市町村）
- 運航ルート（KLMファイル添付）
- 運航範囲（地上局からの半径を入力）

4. 利用周波数が重複した場合は運用調整を実施

1. ドローンの社会実装とJUTMの取組み
2. ドローン活用のためのガイドライン策定への取組み
3. ドローンサービス品質規格への取組み
4. 災害対応でのドローン活用への取組み
5. ドローンの社会実装に向けた新たな取組み

2-1 ドローンの利活用を推進するためのガイドラインの整備

- ドローンの利活用を推進するには戦略的な目標設定に基づく法整備と**運用ガイドライン**が必要



- 福島RTFはJUIDA、JUAV、JUTM等に委託し、RTFを活用したガイドライン整備を推進

事業名：「福島ロボットテストフィールドを用いた無人航空機利活用事業の認証とパブリックセーフティのあり方に関する調査事業」（2019年度）

- 小型無人機を用いた**プラント点検**におけるRTFを活用した**事業者認証制度**のあり方検討
- 福島浜通り地域における無人航空機の**警備分野**への活用におけるRTFを活用した**事業者認証制度**のあり方検討
- **国際イベント等**における小型無人機の飛行に関してRTFを活用した**事業者認証制度**のあり方検討
- **国際イベント等**におけるRTFを活用した**パブリックセーフティ**のあり方検討

- **運用構想 (CONOPS)** を規定することにより運用環境と必要な**技術基準**を決定することが可能

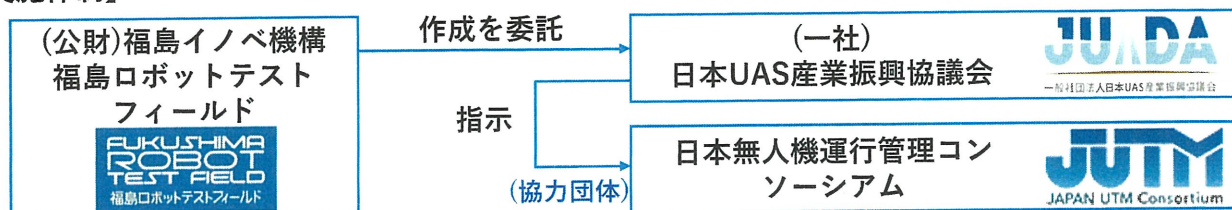
<https://www.fipo.or.jp/robot/news/post-1688>

11

2-2 ドローンを活用した警備事業者の認証ガイドライン（1）

- 警備分野への安全迅速な導入推進のためにドローン警備事業者認証ガイドライン/チェックリスト/教育カリキュラムを策定。

【実施体制】



【成果資料】

2020年3月完成 福島ロボットテストフィールドホームページにて公開中 https://www.fipo.or.jp/robot/	ガイドライン	“実務を行う際に現場作業で求められる要領を具体的に整理”
	チェックリスト	“ガイドラインの内容を網羅的にチェックできる構成”
	教育カリキュラム	“ガイドラインの内容を網羅的に習得できる構成”

<https://www.fipo.or.jp/robot/news/post-1688>

12