

物流用ドローンポートの研究開発 状況について

-説明資料-

ブルーイノベーション株式会社
国立大学法人 東京大学



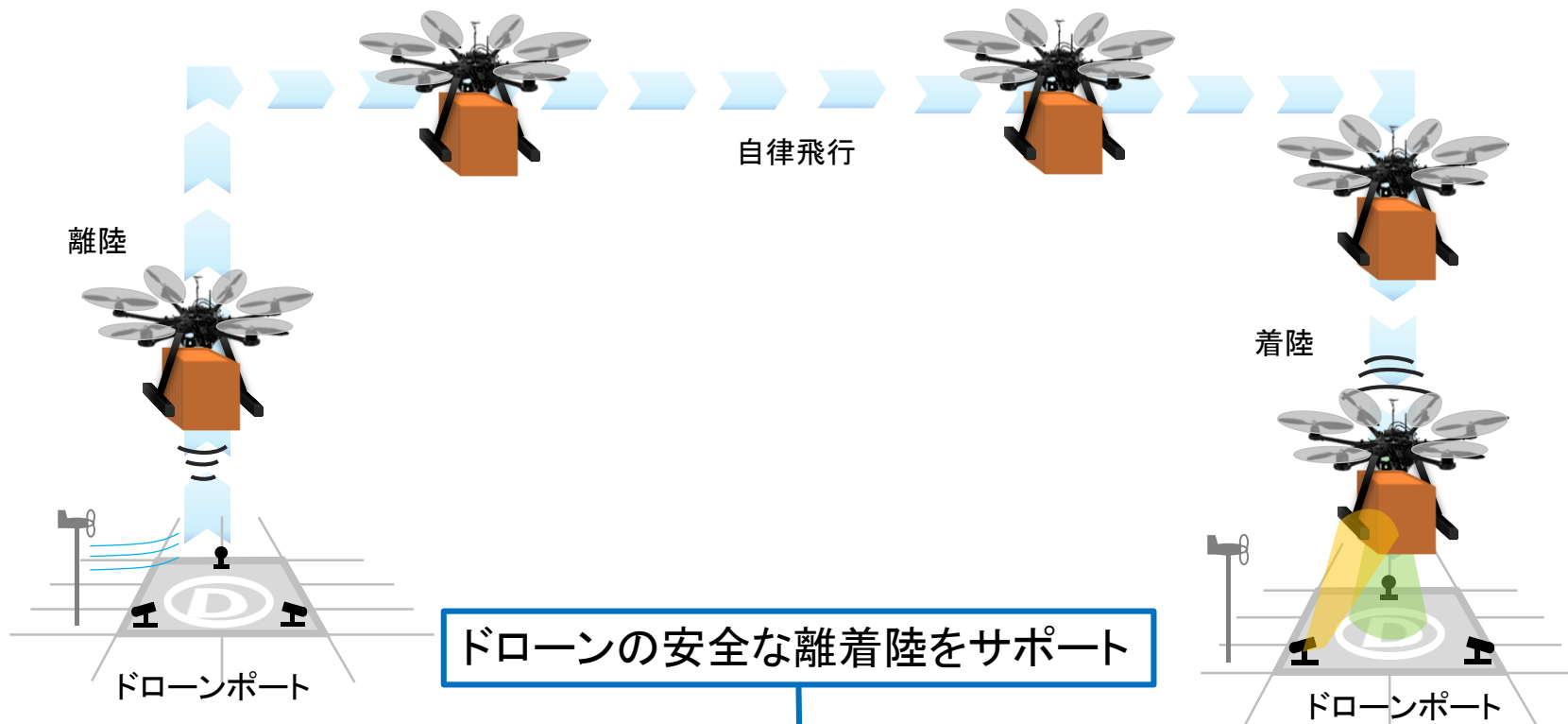
Blue innovation



資料アジェンダ

1. 物流用ドローンポートシステムの概要
2. 物流用ドローンポートシステムの達成目標
3. 前回実験の検証内容と結果
4. 前回実験を踏まえた課題
5. システム開発の進捗
6. 今後の研究開発フロー

1. 物流用ドローンポートシステム システム概要①



高精度なドローンの自動離着陸支援システム

ドローンポートに設置したマーカーを利用した画像認識により、水平誤差50cm以下でドローンの離着陸を行う。

ドローンポート周囲のリアルタイム風速・風向予測システム

ドローンポートでのリアルタイムの風速・風向の観測値を、予め算出しておいた離発着可能上限値と照合することにより、離発着の可否を判断。

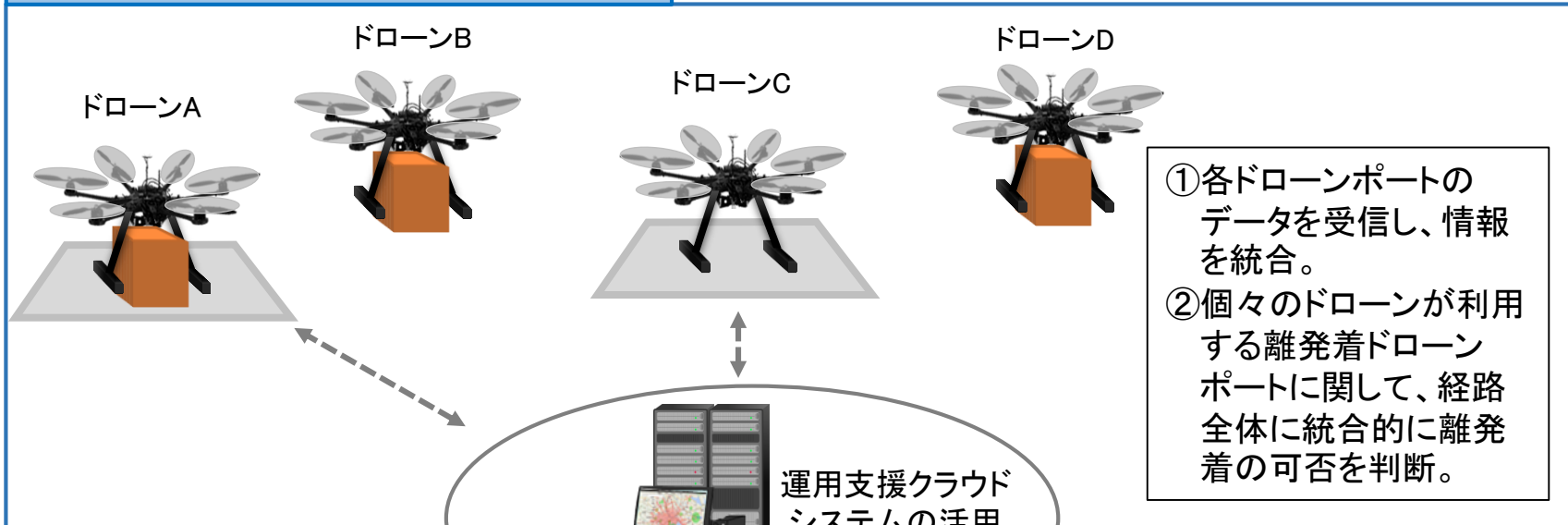
ドローンポートへの第三者侵入検知システム

第三者の侵入をリアルタイムで検知して、離着陸可否を判断。

1. 物流用ドローンポートシステム システム概要②

運用支援クラウドシステム(機能拡張)

(機能拡張)



(既存機能)

(例) SoraPassMaP (JUIDA、ゼンリン、ブルーイノベーション提供サービス)

飛行禁止・危険区域等の地図情報の提供、気象情報の提供(今後追加予定)などにより飛行計画の作成などを支援

2. 物流用ドローンポートシステムの達成目標

物流用ドローンポートの技術課題			目標
①	安全で高精度な自動離着陸システムの実現	①-a	高精度なドローンの自動離着陸システム ドローンの中高度から誘導して、 水平誤差50cm以下でドローンの離着陸 を行う。
		①-b	ドローンポート周囲のリアルタイム風速・風向予測システム ドローンポートの風況をリアルタイムで監視して、風速値に応じて ドローンの離着陸可否を判定 し、安全にドローンの離着陸を行なう。
		①-c	ドローンポートへの第三者侵入検知システム ドローンポート内の 第三者の侵入をリアルタイムで検知 して、安全にドローンの離着陸を行なう。
②	ITを利用したドローンポート運用支援システム	②	既存の運用支援クラウドシステムの機能拡張 ・各ドローンポートからの情報を集約し、離発着使用予定のドローンポートセットにおける ドローンの離着陸の可否等の判断・通知 を行う。 ※既存の運用支援クラウドシステムによる支援サービスで、飛行前に、飛行予定経路周辺の飛行禁止・危険エリア情報や気象情報等を提供可能。当該サービスにドローンポートに関する判断・通知等の機能を付加。

3. 前回実験の検証内容と結果

実験日時、場所：平成29年2月28日 GLP座間(神奈川県座間市)
3月 3日 長野県伊那市長谷地区

物流用ドローンポートの技術課題		検証内容	結果
①-a	高精度なドローンの自動離着陸システム	ドローンをポート上空30m程度の高さまでGPS航行させ、ポート上に設置したマーカーを画像認識させ自動降下、着陸。	水平誤差30～40cm程度以内の誤差で着陸。
①-b	ドローンポート周囲のリアルタイム風速・風向予測システム	システム未完成の為、未実施。	—
①-c	ドローンポートへの第三者侵入検知システム	i. ポート上に侵入検知センサーを設置し、第三者の侵入を検知。検知した際には、リアルタイムで侵入検知のアラートを表示。 ii. 侵入検知のアラームをポートPC経由で信号を受け、タブレット上に侵入不可のサインを表示する。	i. 第三者の侵入を検知した際にリアルタイムでアラートを表示。 ii. タブレット上で、第三者侵入が検知されない状態は緑、検知された状態では赤色で表示することができた。
②	既存の運用支援クラウドシステムの機能拡張	システム未完成の為、未実施。	—

4. 前回実験を踏まえた課題

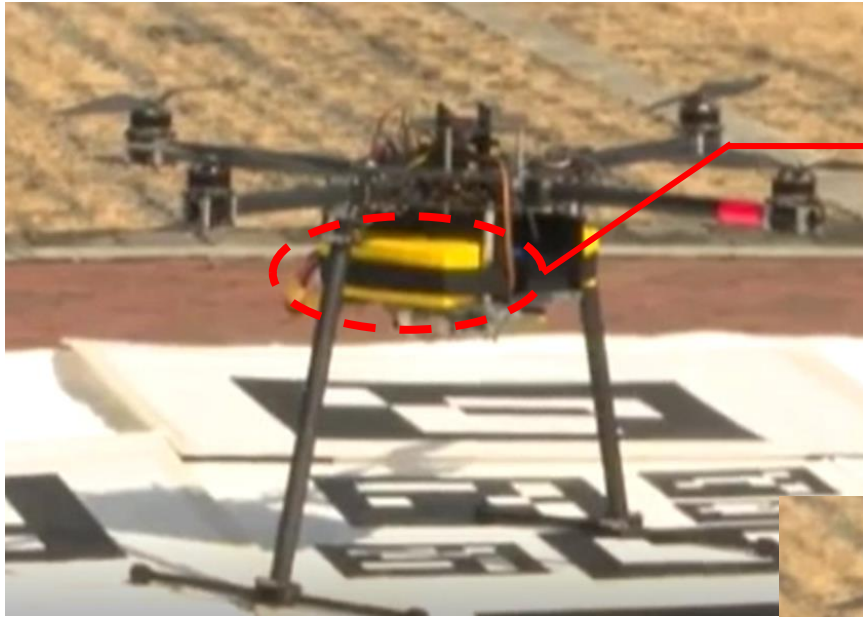
物流用ドローン ポートの技術課題	課題
①-a 高精度なドローンの自動離着陸システム	<p>○天候／環境条件によるマーカー認識精度分散 マーカー認識は画像認識を使っている為、天候や環境条件によってマーカーの認識精度にバラツキが発生</p> <p>○制御方法切替時(GPS⇒マーカー)の安定性欠如 GPSによる自律飛行からマーカー認識による自律飛行に切り替えた際に機体が大きくふらつくなどして安定性が欠如</p> <p>○マーカー検知用カメラ位置 マーカー認識用のカメラは機体の真下についている為、荷物を機体の真下に設置が困難</p> <p>○中～高高度におけるドローン誘導 低高度(30m以下)であれば、マーカー認識が可能であるが、それ以上の高度ではマーカーの認識が出来ない為、ドローンの誘導ができない</p> <p>○設置環境と自動離着陸の適用限界 設置環境が水平でない場合は、ドローンが転倒するなど安全に着陸できないケースがある</p> <p>○ドローンポートPCとドローンの情報伝達方法 ドローンポートPC側で侵入検知などの情報を取得できたが、機体側に対して制御の指示を出す通信方法については未実装である</p>
② 既存の運用支援クラウドシステムの機能拡張	<p>○ドローンポートの離着陸状況の把握 目視外飛行における自動離着陸を可能とするため、ポートにドローンが着陸したこと、荷物を卸したこと、離陸したことを発側と着側のドローンポートで情報共有が必要。</p>

5. システム開発の進捗

物流用ドローンポートの技術課題		システム開発の進捗
①-a	高精度なドローンの自動離着陸システム	<ul style="list-style-type: none"> ○マーカーの配置方法の変更によるより高精度な着陸 より認識漏れが少ないマーカー配置を開発、認識精度の向上を実現 ○姿勢制御アルゴリズムの変更による姿勢安定性の確保 GPS運航からマーカー認識制御切替時のふらつきを解消 ○マーカー検知システムのカメラ位置の変更 荷物を機体真下に取り付ける為にカメラ位置を機体横側に変更 ○ポートプロトタイプの開発
①-b	ドローンポート周囲のリアルタイム風速・風向予測システム	<ul style="list-style-type: none"> ○リアルタイム風速／風向予測システムの実装 風速・風向計とクラウドシステムを連携し、インターフェース上に表示 ○強風検知データの発信による着陸制御 強風検知時に機体の着陸を中断させ、ホバリングさせる機能を実装
①-c	ドローンポートへの第三者侵入検知システム	<ul style="list-style-type: none"> ○第三者侵入検知データの発信による着陸制御 第三者侵入時に機体の着陸を中断させ、ホバリングさせる機能を実装
②	既存の運用支援クラウドシステムの機能拡張	<ul style="list-style-type: none"> ○運用者閲覧用のインターフェース(地図上へのポート位置情報／Waypointの表示)の開発 ○クラウドシステム上でのポート状態の閲覧機能(映像/利用可否状況/風向・風速)の開発

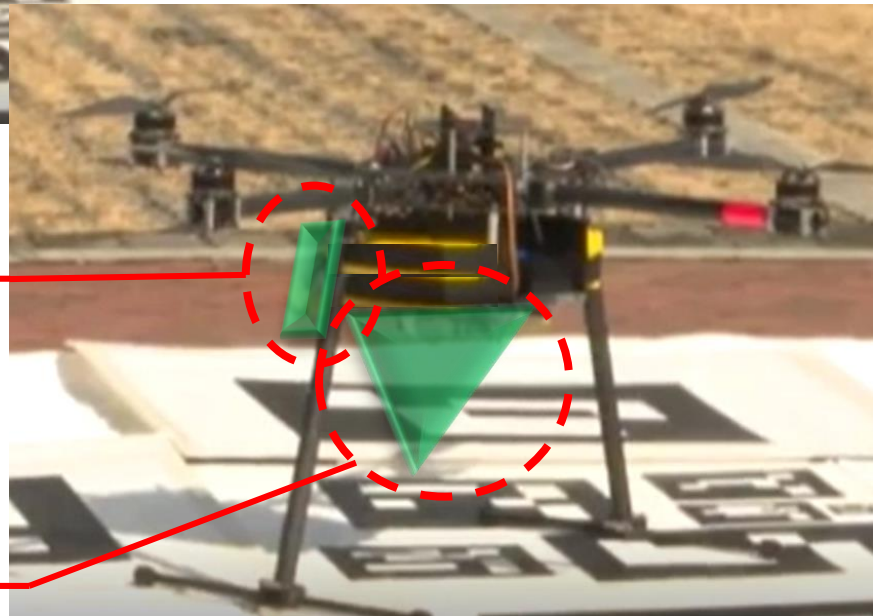
(参考) 荷物搭載位置の変更について

Before



- ・カメラの取り付け位置が機体の真下のため、荷物搭載位置は機体が側面。
- ・ドローンポートを利用するドローンの汎用性(荷物搭載位置や自動化)の考慮が必要。

After



カメラを機体側面に取り付け。

荷物搭載位置を機体真下に確保。

6. 今後の研究開発フロー

平成29年度

平成30年度

	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4月以降	2018年頃
研究開発	各システムの改修	システムの統合	システムの統合検証	物流用ドローンポートの総合評価	物流用ドローンポートシステムの普及・改良	離島・山間部等における荷物配送の本格化に向けたドローンポートの普及
ドローンポート連絡会	ドローンポートの構成検討	ドローンポートを試作 第4回連絡会	ドローンポートの設置方法の検討 第5回連絡会	ドローンポートシステムの使用要件の検討 第6回連絡会		
実証実験	テスト飛行による検証	現地実証実験	現地実証実験	過疎地域等における荷物輸送の検証、トライアル輸送の実施		