

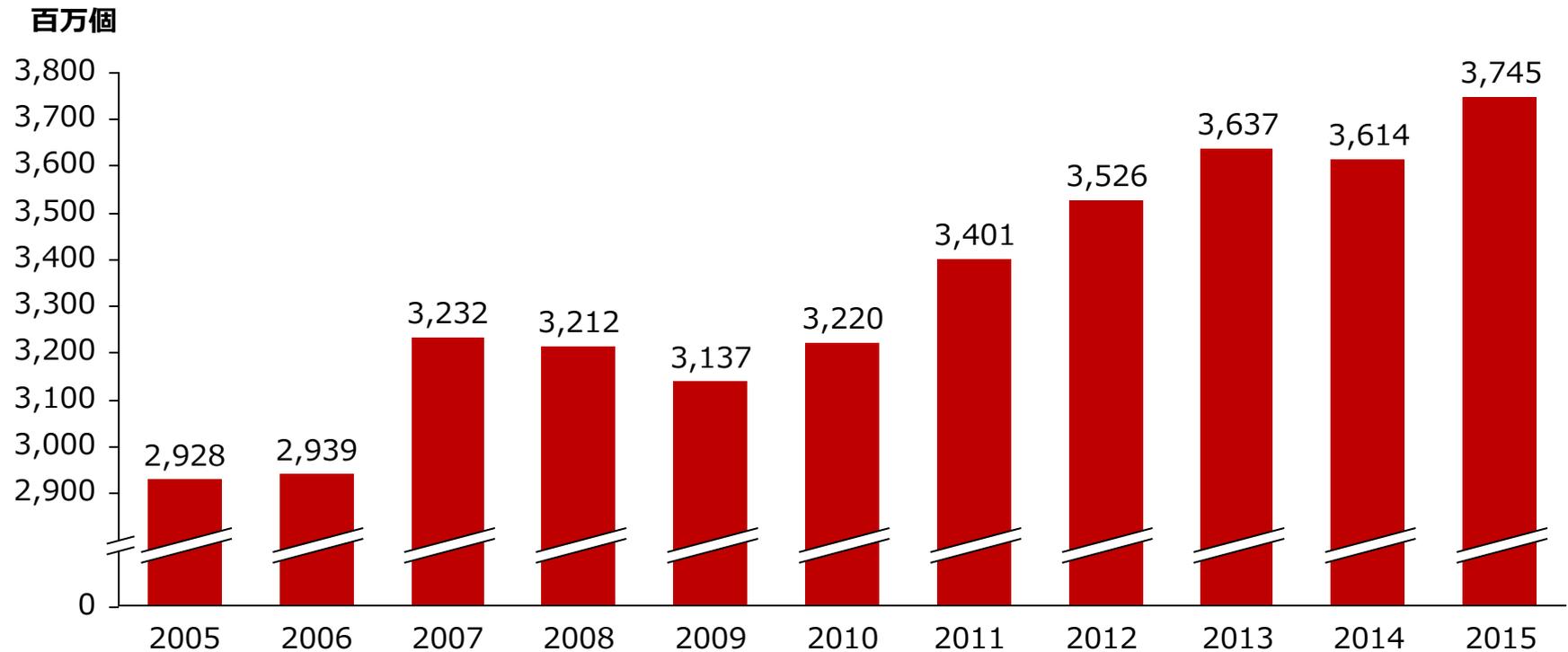
# ドローン物流サービスの実例と 今後の展望

楽天株式会社  
常務執行役員  
グループマネージングエグゼクティブオフィサー  
新サービス開発カンパニー プレジデント  
安藤 公二

# 物流の現状

- 宅配便取扱個数は増加している
- 早く確実に届ける方法の構築は、経済発展に必要な**最重要課題の一つ**

宅配便取扱個数の推移



# 物流業界における3つの課題

## ● 再配達の非効率性

- 宅配便取扱個数増加とともに再配達も増加
  - 労働生産性の低下
  - **都内では約35%が不在配達**



## ● 交通渋滞

- 物流量増加による交通渋滞
- **渋滞問題解決には大きなインフラ整備が必要**



## ● 労働力不足

- ドライバー数の減少と高齢化による人手不足
- トラックドライバーの有効求人倍率は上昇傾向



# 楽天のドローン物流サービス「そら楽」



- 世界で初めてドローン物流サービスを一般に提供
- 完全自律飛行ドローンによる目視外飛行運用
- 直感的に操作できる専用のアプリケーションを開発

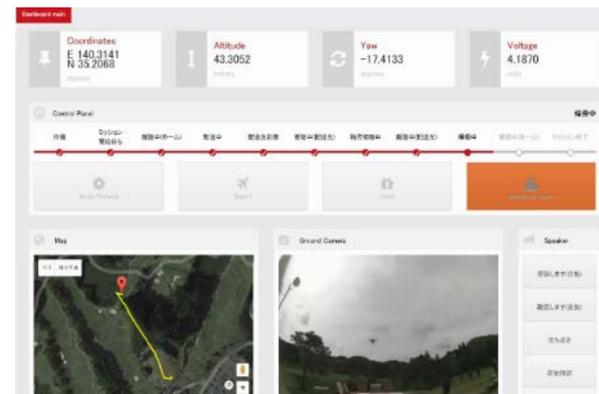
## ハードウェア

- 株式会社自律制御システム研究所と共同開発した国産ドローン

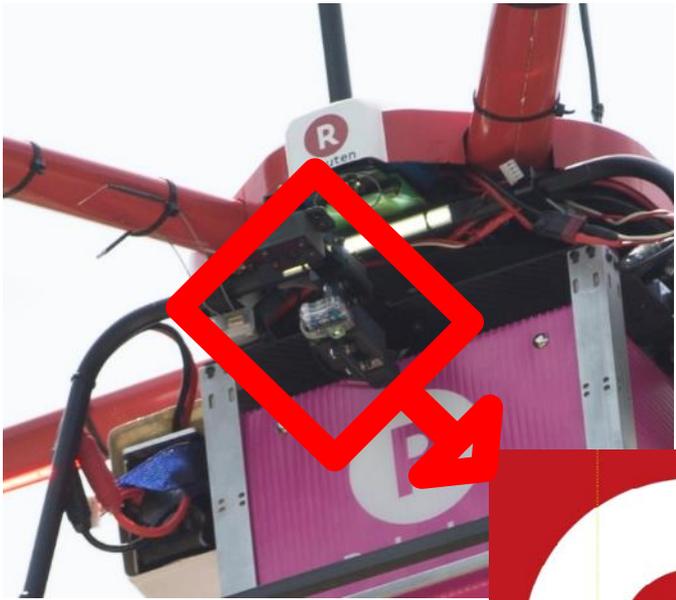


## ソフトウェア

- 配送サービスに必要な専用アプリケーションを開発



# 画像認識とビーコンを活用した正確な着陸



※画像認識用カメラ



※ビーコン

# 「そら楽」第1弾プロジェクト@ゴルフ場

約1か月間にわたりゴルフ場においてドローン物流サービスを提供



## サービス概要

- 場所:  
キャメルゴルフリゾート  
(千葉県夷隅郡御宿町上布施3360)
- 期間: 1ヶ月 (5/9-6/10)
- 配送ポイント: 1箇所
- ドローン機体数: 2機
- 飛行方法: **自律飛行**
- 注文方法: スマートフォンアプリ
- 取扱商品数: 約100種類

# なぜゴルフ場なのか？

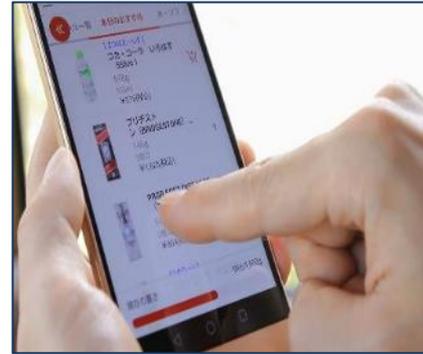
- 広大な開けた空間がありユーザーニーズが明確
- 非人口密集地の私有地なので規制対策が容易
- ゴルフ場は全国に3,000以上あり市場規模大



技術とオペレーションノウハウを蓄積し、  
さらなる革新的なドローン物流サービスへ

# そら楽サービスフロー

① 注文



② 注文受付



③ 梱包



④ 安全確認



⑤ ドローン配送



⑥ 商品受取

# そら楽サービスフロー（動画）



# そら楽サービスフロー ①注文

- 「そら楽」専用ショッピングアプリを開発
- ユーザーはスマートフォンから注文（重量インジケータで注文商品の総重量が確認可能）



重量インジケータ

# そら楽サービスフロー ②注文受付

- ドローン発着所近くに注文管理や商品梱包を行う場所としてデポを設置

デポ外観



デポ内観



# そら楽サービスフロー ③梱包

- デポにて、注文商品を配送ボックスに梱包



# そら楽サービスフロー ④安全確認

- 上空と受取所の風速を常時観測

## 風速の確認



# そら楽サービスフロー ④安全確認

- 受取所の状況をカメラを通して常時確認し、人がいる場合は遠隔操作で音声アナウンスを再生

## 受取所の確認

Dashboard main

<b>Coordinates</b> E 140.3141 N 35.2068 <small>degrees</small>	<b>Altitude</b> 43.3052 <small>meters</small>	<b>Yaw</b> -17.4133 <small>degrees</small>	<b>Voltage</b> 4.1870 <small>volts</small>
---	---	--	--

Control Panel 掃投中

待機    ミッション開始待ち    離陸中(ホーム)    配送中    配送先到着    着陸中(配送先)    物資切離中    離陸中(配送先)    掃投中    着陸中(ホーム)    ミッション終了

Route Planning    Depart    Land    Emergency Alert

Map

Ground Camera

Speaker

- 着陸します(自動)
- 離陸します(自動)
- 立ち退き
- 荷物確認

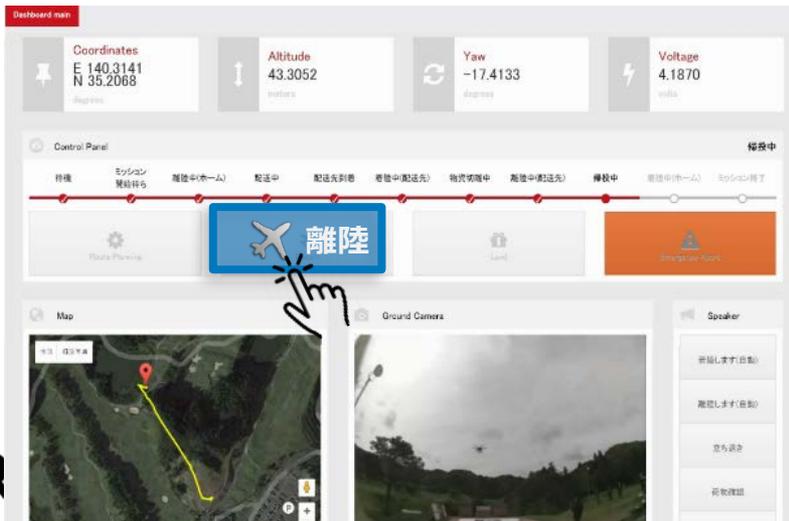


# そら楽サービスフロー ⑤ ドローン配送

- 商品ボックスをドローンに搭載



- 離陸ボタン (ワンタッチスタート)



# そら楽 - 配送コース

受取所 (15Hフルバック)



デポ (ドローン発着場所)



直線距離 : 片道約220m

# そら楽サービスフロー ⑥商品受取

- ユーザーは配送状況とドローンの飛行位置をアプリ上で確認できる



# 現在の取り組み

- 楽天は下記3つの領域を対象にドローン物流に取り組んでいる

## 新たな利便性の提供

ドローンが空から物を届けるという、全く新しい物流体験と利便性を提供する



## 物流困難者の支援

物流困難地域に住む人々を支援するための新たな物流ソリューションを提供する



## 緊急時のインフラ構築

災害発生時等に、被災地へ必要な物資の配送を可能とする



ドローンをビジネスだけでなく、社会的意義の為にも活用する

# ドローン物流を普及させるには

## 現状

物流では**目視外飛行**が必須要件となるため、国土交通省への申請時に飛行実績を持つ**操縦者の確保が必要**



サービス導入事業者は外部から操縦者の調達が必要となる

操縦者人材  
不足

+

高コスト  
(約10万/人日)

## 操縦者による人的ミスリスク

マニュアル操縦 > 自律飛行  
(高リスク) (低リスク)

## 期待

**自律飛行サービスに操縦者の確保は不要とする**



**多くの事業者がドローン物流を導入出来る**

条件：安全性を証明する性能要件を満たしたドローンであること

# ドローン物流を普及させるには

## 現状

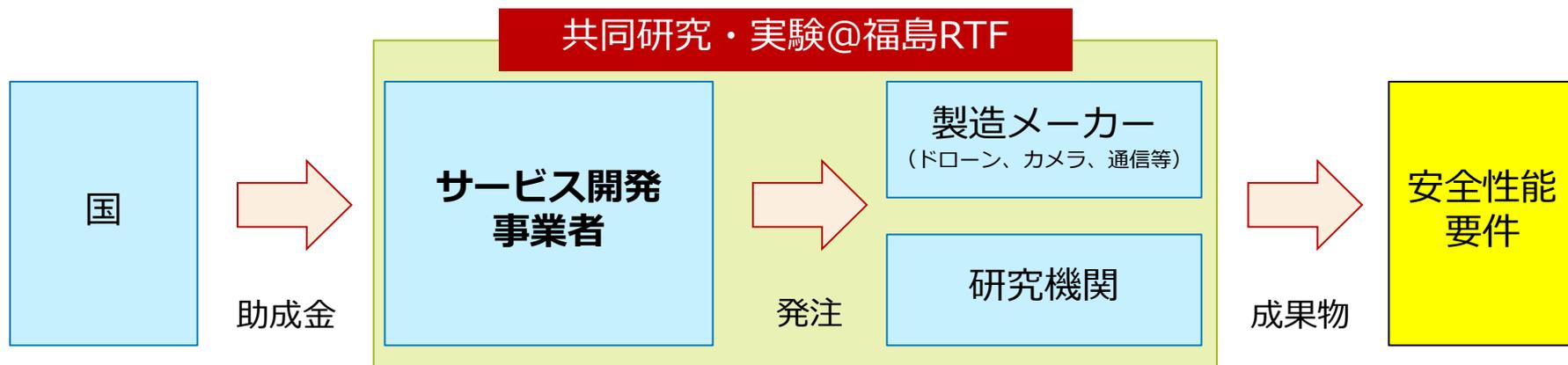
第三者上空を前提にしたドローンに対する安全性能要件は明確でなく、サービス提供領域は第三者上空以外に現時点では限定されている

## 期待

実証等を通じて民間による必要な技術の開発を促しながら、安全性能要件を明確にしていくことで、第三者上空の飛行を含むドローン物流を早期に実現する

## 助成金の有効活用

- サービス開発を担う事業者に対し積極的に助成金を提供することで、実用に即した性能要件を効率よく策定できる



# ドローン物流を普及させるには

## 現状

物流用ドローンのための専用空域は定められておらず、ホビー用、空撮用を含め、あらゆる用途のドローンが混在して使用する状況



現状では、多数のドローンが編隊飛行等によりスムーズ（高速・高頻度）なドローン配送を実施することは困難

## 期待

ドローン物流に最適化された専用空域（**空の道**）を定め、一定の要件を満たす事業者が当該空域を利用できるようにすることにより、スムーズなドローン配送（空の産業革命）を実現



# 未開拓の空域を活用

未開拓の空域を有効活用することで低コスト・低リソースの物流を実現する



人・物の長距離高速移動

高度150m



物（小サイズ）の短距離移動

高度30m



人・物（大サイズ）の移動

混雑具合	コスト	必要人員
中	高	中
低	低	低
高	中	高

# 空の産業革命



## 空を活用するメリット

- いまだ未開拓の空間
  - 高度150m以下は基本的に電波と鳥しか飛んでいない
- 空を活用することで、道路という既存インフラに制限されず、物流に新たな可能性が生まれる
- 道路の改修に比べインフラ整備コストを抑えられる