

日立製作所のドローンソリューションのご紹介



企業レポート

森田 健一*

Introduction of the Hitachi's drone solution.

Key Words : drone, AI, mapping

適用分野	測量・測定		インフラ点検			物流	災害・警備・その他			
利活用ソリューション	製造	建設・土木	エネルギー	通信	交通	建物	運輸・物流	通信	農業・林業	災害・事故
	体積・面積 測定	土量・資材 体積測定	電力設備 点検	基地局 設備点検	鉄道設備 点検	巨大構造物 点検	個宅配届	広域状況 モニタリング	圃場・土壌 モニタリング	災害 調査
	在庫量 把握	その他測定	その他 設備点検	その他 設備点検	船舶点検	太陽光 パネル点検	拠点間 輸送	ドローン 検知	森林 モニタリング	事故 調査
	コンサル	業務用操縦教育	操縦サービス	機体選定	機体メンテナンス	搭載機器				
共通プラットフォーム	運航管理システム				計画管理	動態管理	電波調整			
	ドローン運用統合管理センター				二次元合成 空撮データ管理	三次元合成 ひび・さび検出	体積等計測 外部データ連携			

図1 日立の提供するドローンソリューション一覧の概要図

はじめに

株式会社日立製作所（以下、日立）は、デジタル、グリーン、イノベーションを成長の原動力と位置づけ、さまざまな社会課題を解決する社会イノベーション事業に取り組んでいます。公共システム事業部では、人々の生活の基盤である「社会」をIT・OT (Operational Technology、日立がこれまで培ってきた運用技術)・プロダクトで支え、公共性の高いミッションクリティカルなシステムを構築しています。

本稿では、公共システム事業部パブリックセーフティ推進本部のドローンソリューションをご紹介します。



* Ken-ichi MORITA

1981年生まれ
 大阪大学大学院 工学研究科 電気電子
 情報工学専攻博士課程 (2012年)
 現在、株式会社日立製作所 公共システム
 事業部パブリックセーフティ推進本部
 専攻：電子工学、計測、走査型顕微鏡
 E-mail : kenichi.morita.ua@hitachi.com

1. 日立のドローン事業の取り組み

日立は、人とドローンが共生する未来社会の実現に向け、ドローン利活用の普及推進に向けた各種プロジェクトや、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）が主導するドローンの運航管理システムの開発プロジェクトに積極的に参加しています。また、無人機の安全運航に向けた環境整備などを行う日本無人機運行管理コンソーシアム（JUTM）*1の設立にも携わり、ドローンの社会実装、安全な普及に向けた政策提言などを行っています。

2. ドローンソリューションの概要

日立は、用途に応じた適切なドローン機体・撮影機材の選定から、安全・安心な自立飛行を支援する運用・保守、さらにはドローンで取得したデータの利活用まで、さまざまなサービスメニューを組み合わせたコンサルティングやSIサービスなどのソリューションをワンストップでご提供します。

図1は日立の提供するドローンソリューション

一覧の概要図です。本稿では、図1記載のうち、分野共通のプラットフォームである運航管理システムを3章、原料ヤード向け在庫管理システムを4章、災害対応迅速化のためのリアルタイムマッピング技術と災害状況を高精度に解析するAIを5章でご紹介します。

3. 運航管理システム

運航管理システムとは、膨大な数のドローンが安全にフライトできるように支援するためのシステムです。

図2は運航管理システムの機能の説明図です。運航管理システムは、(1)対象空域内の飛行計画を調整する「計画管理」(2)ドローン同士または有人機との衝突リスクを未然に防ぐ「動態管理」(3)飛行実績を記録して運航品質の向上を図る「実績管理」といった機能を備えています。



図2 運航管理システムの機能の説明図

4. ドローンを用いた正確な測量・測定ソリューション

日立は、電力事業者や製鉄事業者など向けに、鉄鉱石などの原料を船から荷揚げし山積み保管する、広大な原料ヤード(置き場)において、ドローンを活用して高効率な在庫管理を支援するクラウドサービス(以下、本サービス)を提供しています。

従来、広大な原料ヤードにおける在庫管理では、熟練の現場作業員が、現地で複数のパイル(原料を集積した山)を一つずつ目視で確認したり、一般的な三次元測量ソフトを用いてパイルを個々に識別して計測したりし、結果を手入力で在庫情報を帳票化するなど、現場の状況把握には膨大な工数を要していました。

本サービスは、図3のように、ドローンの空撮により現場状況をタイムリーに収集し、クラウド基

盤上で蓄積、画像認識技術を用いて原料のパイルを解析、可視化するなど、現場の在庫状況を効率的に把握し、余剰在庫の削減といった適正な在庫管理に向けてワンストップで支援するものです。広大な原料ヤードの在庫管理に要する業務負荷を軽減できるなど、業務のデジタルトランスフォーメーション(DX)に寄与します。

主な特長は、(1)膨大なパイルごとの在庫量の算出と管理を効率化する高度な画像認識技術、(2)原料ヤードの在庫管理業務に特化したユーザーインターフェースです。

AI画像認識技術により、在庫量や空きスペースといった現場状況の把握を自動化し、広大な原料ヤードにおける在庫管理の効率化を支援

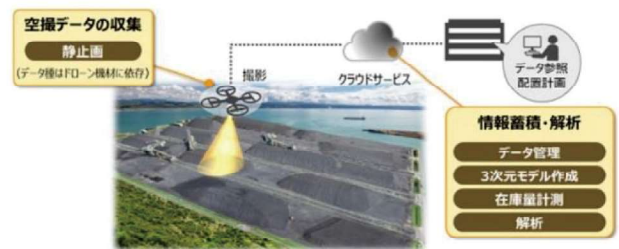


図3 ドローンを活用した原料ヤード向け在庫管理システムのクラウドサービスの概要図

(1) 在庫量の算出と管理を効率化する画像認識

図4は、パイルの在庫量や空きスペースなどの自動識別・計測の概要図です。原料ヤードを上空から撮影してクラウド上に画像データを蓄積し、画像データをもとにクラウド上でパイルの三次元データを生成します。二次元データからパイルの位置を自動で認識して体積を算出するとともに、パイルごとの在庫量や空きスペース、形状といった在庫情報を自動で計測します。ノイズを自動除去する機能も備え、計測時に原料の払い出し(原料ヤードからの原料の取り出し)を行う機材であるリクレーマなどの一部が空撮画像に入り込んだ場合にも、該当部分を除去して数cm単位での解像度で対象をとらえるこ



図4 パイルの在庫量や空きスペースなどの自動識別・計測の概要図

とが可能のため、高精度なパイル体積の算出が可能です。さらに、生成された三次元データから、パイルごとの原料銘柄や重量などが記載された帳票をCSV形式で出力することができ、従来、手入力で行っていた帳票化を自動化し、業務負荷の軽減や在庫管理の効率化を支援します。

(2) 原料ヤードの在庫管理向けユーザーインターフェース

ヤードマップ上に、お客さまの業種・業務に適した情報の表示や原料の銘柄情報を登録する機能などを備え、原料ヤードの管理業務に特化したユーザーインターフェースを有しています。本機能により、日々の業務で必要となるヤードマップや在庫情報をデータ化し、原料調達部門などの関連部署と円滑な情報共有を可能とするほか、蓄積したデータから、ヤードの運用効率性や累計の原料滞留時間などを可視化し、業務の高度化を図ることができます。

5. 災害対応迅速化のためのリアルタイムマッピング技術と災害状況を高精度に解析する AI

日立は、消防、警察、自治体など向けに、被害状況の把握を迅速化するためのリアルタイムマッピング技術を開発しています。

近年、気候変動がもたらす洪水や土砂崩れなど、自然災害による被害が社会問題になっており、災害発生時に被害範囲を迅速に把握することが重要です。最近では、被害情報の把握にドローンの活用が注目されています。ドローンを活用することで、人や車両が立ち入れないような場所にも到達できたり、災害の全体像を迅速に把握できたりするからです。

リアルタイムマッピング技術は、図5のように、飛行中のドローンが空撮した画像を、地上で受信しながらリアルタイムに地図アプリケーション上に反映する技術です。ドローンの飛行中に空撮映像からリアルタイムに広域画像を作成できるため、ドロー



図5 リアルタイムマッピングの処理内容

ンの着陸を待たずに災害現場を俯瞰して、被害者の位置や被害状況を迅速に把握することが可能となります。

一般的な合成処理ソフトウェアを使用する場合は、ドローンの帰還を待ってSDカードを取り出し、データをPCにコピーしてからソフトウェア処理するものが多く、地図アプリケーション上に反映するにはより多くの時間を要します。また、広域画像と空撮エリア周辺のさまざまな地図を重ねて表示することで、空撮エリアの位置や地形を正確に把握できません。さらに、状況の変化を迅速に把握するために、最新の空撮広域画像と過去の空撮広域画像や衛星画像を切り替えて表示することもできます。なお、ご要望に応じて使用する地図アプリケーションの変更などのカスタマイズも可能です。

また、日立の研究開発グループでは、ドローンやヘリコプターによる空撮映像から、災害状況を高精度に解析できるAI技術を開発しました。災害発生時、人がすぐにはたどり着けない現場の状況を、迅速かつ容易に、詳しく把握することが可能となります。本技術はアメリカ国立標準技術研究所*2が主催する映像解析のワークショップ TRECVID (TREC Video Retrieval Evaluation) 2020 で、災害映像解析のタスクである DSDI (Disaster Scene Description and Indexing)*3 においてトップレベルの認識精度を達成しました。

本 AI 技術の特長は、主に以下の4点です。

- (1) 映像内に映るものが複数でも、それらのものを同時に精度良く認識することができる



- (2) 広範囲を撮影した映像の中から、人が見つけにくい小さなものを見つける事ができる



- (3) 学習サンプル数が少なくてAIに教えることが通常は困難な災害状況に対しても、精度良く認識する事ができる



- (4) 見逃し・誤分類などの誤った情報を多く含む学習サンプルに対応したAI学習手法によって、人でも判断が難しい災害状況の誤認識や見逃しを減らす事ができる



さらなる災害発生時の対応迅速化をめざし、リアルタイムマッピング技術と災害状況を高精度に解析するAIの連携ソリューションについて検討中です。

おわりに

現行では認められていないドローンの「レベル4飛行」、つまり「有人地帯上空での補助者なし目視外飛行」が2022年度に解禁される計画となっており、今後ますますさまざまな分野でドローンの活用が進むと期待されます。

日立は、お客さまが抱える多種多様な課題を解決するためにドローンが使えないか、その可能性を追求していきます。「人とドローンが共生する未来社会」の実現をめざして、積極的に事業を展開していきます。

備考

- 1) Japan Unmanned System Traffic & Radio Management Consortium.
- 2) アメリカ国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology)
- 3) DSDI task