

# UAVを用いた海上浮遊物調査の新たな手法

## 2021年福徳岡ノ場軽石の漂流状況巡視事例

キーワード：UAV, 海上調査, 災害対応, 安全管理

東日本空間情報部 徳本 直生・渡邊 利光・章 乃佳・野村 勇人

### はじめに

現在の海上浮遊物調査は、海洋短波レーダや気象条件などの情報を統合解析した概略の位置結果をもとに、船上から視認して作業を行っています<sup>※1</sup>。こうした中、2021年8月に発生した海底噴火による大量の軽石の東京湾への漂流を想定し、国土交通省関東地方整備局は早

期発見へ向けた初動対応の訓練を行いました。ここでは、従来手法の船上視認の代替にUAVを用いて、船上特有の安全対策のもと広範囲を効率的に調査した事例を紹介します。

### 災害の概要と調査の事前準備

2021年8月13日から15日にかけて、小笠原諸島近海の海底火山・福徳岡ノ場が爆発的噴火を起こしました。噴出した軽石は数か月にわたって太平洋を漂流し、漂着した地域の漁業や観光業に大きな影響を与えました。

この軽石群の東京湾内および近隣海域への漂流を想定し、国土交通省関東地方整備局は漂流状況の巡視訓練を行いました。訓練は2021年11月26日に東京湾内剣崎一洲崎ラインにおいて実施しました(図1)。

漂流する軽石群の発見にあたり広範囲の状況を効率よく把握するため、船上からカメラ搭載UAVを飛行させ海上を巡視しました。使用機体は空との色差が大きい黒色の機体(Phantom 4 Pro)を選定しました。飛行の事前準備として、航空局への飛行申請や海上保安庁への飛行承諾手続きを行いました。



図1 調査範囲

### UAVの飛行に係る安全管理

UAVの船上からの操縦と陸上からの操縦とでは、安全対策においていくつか異なる点があります。船体の動揺や通信障害などに起因する重大事故を回避するため、次のような手法を採用しました。

まず、UAV離発着時においては、ATTIモードで操縦し、ハンドリリース・ハンドキャッチで行いました(図2)。ATTIモードとは、通常飛行時に使用しているGNSSを使用せず、機体の姿勢(=attitude)のみによって制御する操縦モードです。金属製の甲板に影響を受けたUAVは、コンパスエラーによってコントロールを失う恐れがあります。また、船は停泊中でも常に揺れているため、

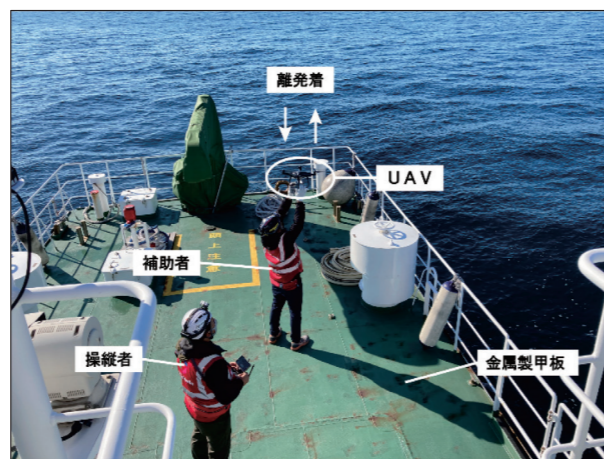


図2 UAV離発着風景

甲板上での離発着では機体が転倒する可能性があり、これらの危険を排除するため、補助者の手で離発着(ハンドリリース・ハンドキャッチ)を行いました。

次に、UAVの飛行中においては、操縦者は障害物を背後にした調査船の2階で椅子に着座して操縦し(図3)、機体カメラに調査船を常に映り込ませました。金属製の船長室やマストは通信に影響を及ぼす可能性があるため、これらを背後に置いて送信機と機体間の通信遮断を防止しました。また、離陸後に操縦者は2階へ移動することで飛行中の視野を確保し、椅子に座ることで船体の動揺が操縦に及ぼす影響を軽減しました。さらに、機体カメラに調査船を常に映り込ませることで、機体が遠方にある場合でも目視とあわせて概略位置を常に把握しました。

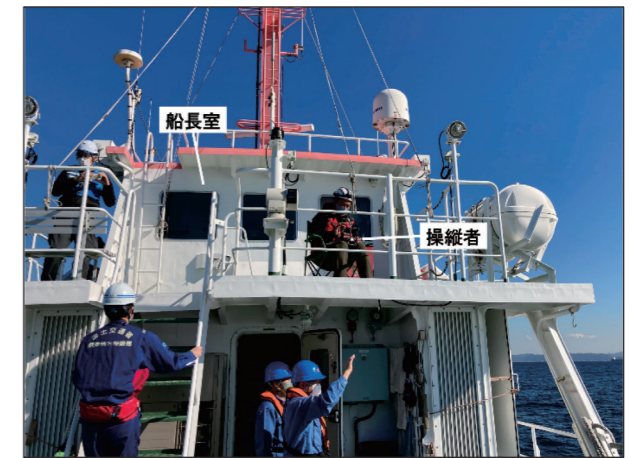


図3 UAV飛行中の操縦者

### 撮影方法と漂流状況の確認方法

巡視訓練は、UAVによる動画撮影と静止画撮影の2パターンを実施しました。

動画撮影では、高度を140m、操縦者からの斜距離を100-500mとして、調査船を追従するように飛行し、4K動画を撮影しました(図4)。今回の訓練では、漂流軽石群は確認できませんでしたが、高高度からの鳥瞰風景により広域的な湾内状況を瞬時に把握可能であり、船上視認と比較してUAVによる巡視作業の有効性を確認しました。



図4 取得動画のキャプチャ画像

静止画撮影では、調査船を漂流軽石群に見立て、周囲コースから斜め写真(約2000万画素)を約30枚撮影しました。この写真からSfM処理ソフトを用いて3Dモデルを簡易作成したところ(図5)、3Dモデル上で計測した調査船の全長と実物との誤差は1m以内という結果が得られました。海上における対象範囲の大きさなどの迅速な状況把握を目的とした初動調査として、有効な手法の1つといえます。

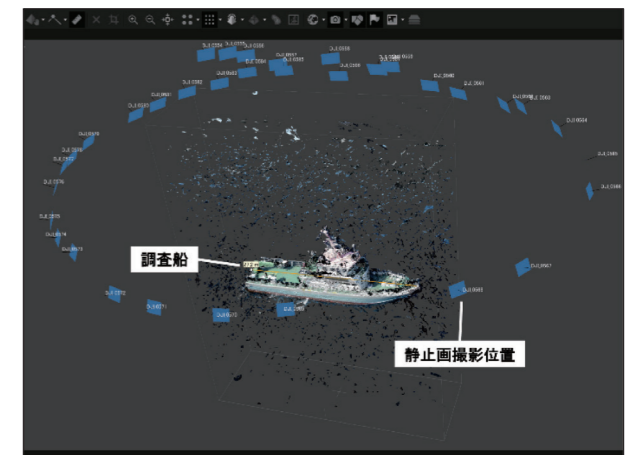


図5 静止画から生成した3Dモデル

### おわりに

UAVによる上空からの海上浮遊物調査は、従来の船上視認と比較して広範囲を迅速に探索することができ、その有効性を確認しました。類似の海上調査を行う場合、UAVの技術進展や法規制の状況によってはさらなる活用が期待できます。アジア航測は、日進月歩のUAV市

場とともに成長できるよう引き続き努めてまいります。最後に、国土交通省関東地方整備局の関係者の皆様には、船上からのUAV飛行について多大なご協力を頂きました。ここに記して深く感謝申し上げます。

※1 日本海難防止協会:海と安全「海ごみの現状と船舶への影響」, 2020年春号, No.584