

O-054

## マルチコプターを用いたパノラマ写真による 北海道遺産のアーカイブ制作 Archiving of panorama photos Hokkaido heritages by using multicopter

福本義隆†      三橋龍一†      山本修知‡      青木由直†  
Yoshitaka Fukumoto    Ryuichi Mitsuhashi    Nobuchika Yamamoto    Yoshinao Aoki

### 1. まえがき

近年、急速な勢いで赤字の JR ローカル線の廃止が増加しており、特に人口密度の低い北海道ではこの傾向が顕著である。そこで我々は、これまで 3 年間に渡り「JR 北海道 465 駅の駅前・駅舎内・ホーム・跨線橋内部等のパノラマ写真撮影」<sup>(1)</sup>の活動を行い、その膨大な作業を終了した。それに引き続いて現在、北海道遺産<sup>(2)</sup>のパノラマ写真化を行っているが、JR の駅舎等の撮影とは異なり、北海道遺産に指定されている風景等は、地上から写したパノラマ写真ではその雄大な魅力を表現できないものが数多くある。そこで、マルチコプターを使用して約 100m の上空からの空撮パノラマ写真のアーカイブ化の試みを開始している。

一般的にパノラマ写真を撮るには 12mm 以下の焦点距離の短いレンズを使用し、撮影枚数を少なくして撮影するが、100m 程度の上空から撮影すると、解像度が低いものとなる。さらに、重量の大きいレンズ・カメラを搭載する大型のマルチコプターが必要であり、撮影システムは高価なものになる。

そこで本報告では、解像度の高い空撮パノラマ写真を撮る方法として、安価な空撮用のマルチコプターに標準装備されている 35mm 換算で 20mm 程度の焦点距離のカメラを利用し、撮影枚数を増やす(40 枚程度)ことにより、鮮明な 360° 空撮パノラマ写真をステッチし、北海道遺産の大平原や海岸等の紹介等に有効であることを明らかにする。

### 2. マルチコプターによるパノラマ写真の撮影

空中で 360° 全周の 40 枚程度のパノラマ写真用の写真を撮影するためには、マルチコプターを定点に正確にホバリングさせ、マルチコプターを少しずつ回転させて撮影する必要がある。本研究の北海道遺産のパノラマ写真をアーカイブ化する実験には、一般に市販されている 10 万円程度の安価なマルチコプター(図 1)を使用した。

崖や岩が連なる海岸でパノラマ写真の空撮のために、上空約 100m で試験的にホバリングしていると、図 2 に示すように燕やカゴメが近寄ってくるという事態が発生した。これは、ホバリングしているマルチコプターの周辺を縄張りとしている、あるいは子育て時期の野鳥がマルチコプターを同類の鳥、または敵と認識して、マルチコプターの接近に対し威嚇飛行したと考えられる。今後のパノラマ写真撮影の場合には接触事故も懸念され、マルチコプターの墜落、最悪には野鳥の死亡事故も予測されるので、対策を講じる必要があることが明らかになった。

### 3. 野鳥の接触事故対策

マルチコプターに近づいてくる野鳥に対して、接近を

† 北海道科学大学    Hokkaido University of Science

‡ (株) 福本工業      Fukumoto Kogyo Co., LTD.



図 1 撮影に使用したマルチコプター (DJI Phantom3 Standard)



図 2 マルチコプターの周囲を飛ぶ野鳥



図 3 試作した野鳥威嚇装置

防止する方法として、野鳥の天敵の猛禽類の鳴き声に似た音を発生する野鳥威嚇装置の試作をした。小型のマルチコプターへの搭載を考慮して、小型軽量な無線送信機と威嚇音を発生する機器を製作し、それをマルチコプターに取り付け、マルチコプターの操縦者の手元の送信機で、威嚇音の発生の ON/OFF が出来るようにした。

野鳥が、マルチコプターに近づいた時に、操縦者が無線送信機のスイッチを ON にすることによって、大音量の威嚇音が鳴り響き、野鳥は退散するものと考えて試作したものである。無線通信には安価で消費電力が少ない

ZigBee 規格のモジュールを使用した。このモジュールの通信距離は屋外の条件の良い所であれば 1km 程度であるため、北海道遺産パノラマ写真撮影の目的には十分である。また、マルチコプターの操縦に対する混信等の影響がないことを確認している。図 3 に示すものが試作した野鳥威嚇装置である。左側は無線送信機、右側は威嚇音発生装置である。図 4 は、試作した威嚇音発生装置をマルチコプターの脚部に吊り下げた状態を示すものである。



図 4 マルチコプターに装着した威嚇音発生装置

#### 4. 野鳥威嚇装置の効果実験

接触事故を回避するため、威嚇音発生装置を作動させたところ、燕は速やかに遠退いた。カモメは威嚇音に対する反応に個体差があった。敏感に反応して遠くへ去る個体もあったが、すぐには遠退かずに徐々に遠方に行き、飛行する個体もあった。しかし、さらに近づく個体が無かったことから猛禽類の鳴き声は確実に効果があることは確認でき、マルチコプターと野鳥の接触防止の効果があることが明らかになった。

野鳥の種類によって音の感じ方が異なる事、さらに同一種の鳥であっても個体差があることも判明した。常に同じような音であれば、野鳥が音に慣れて野鳥威嚇の効果が見えなくなる懸念もある。そこで、複数の威嚇音の選択が可能な野鳥威嚇装置の試作と実験を行う必要がある。

現状のシステムではマルチコプターの操縦とパノラマ撮影を行っている者が、さらに野鳥の接近にも気配りする必要があるので、今後は野鳥が一定距離内に接近した時のみ野鳥威嚇装置が作動するような機能を持つ装置の開発が必要である。

#### 5. 北海道遺産のアーカイブ化

マルチコプターに標準装備されているカメラを用いて空撮した数十枚の画像データをステッチしてパノラマ写真に仕上げた画像が、図 5 と図 6 である。図 5 は積丹半島を望む地点から撮影したもので、図 6 は北海道科学大学芦原ニセコ山荘の上空から撮影したものである。

図 5 と図 6 の各図の下にある QR コードをスマートフォンあるいはタブレット等で読み込むと、空撮したパノラマ写真が表示される。マルチタッチスクリーンをピンチアウトして、詳細に見たい箇所を拡大することが可能であるだけでなく、右下の記号をタップすることによりスマートフォンやタブレットに内蔵されているセンサによりデバイスの方向を変えることに連動して画像が移動する。さらに、図 6 では通常の 360° パノラマ写真ではなく全球パノラマ写真になっていることを確認できる。

上空からのパノラマ写真で上空を含めることの意義は少ないと考えられていたが、図 6 の全球パノラマ写真を見るとわかるように、パノラマ写真の魅力が拡大されて、あたかもその場の空中にいるような体験をすることが可能であることが明らかになった。したがって、北海道遺産の全球空撮パノラマ写真を制作する意義が大きいことが判明した。



図 5 積丹半島を望む 360° パノラマ写真



図 6 羊蹄山を望む全球パノラマ写真

#### 6. おわりに

飛行機等からの航空写真と異なり 100m 程度からの空撮によるパノラマ写真は地上の状況も鮮明に見えて観光地を身近に感じることができる。このように広大な風景を全球空撮パノラマ写真で鑑賞できるようにアーカイブ化する事は、実際に現地を訪ねたいと云う欲求も高まり、北海道の観光客誘致に有効であると思われる。

#### 謝辞

本論文の執筆にあたり、研究協力して頂いた(株)福本工業の社員及びエヌイシステムズ(株)の滑川知広氏に感謝いたします。

#### 文 献

- (1) 「パノ鉄本舗」 <http://www.panotetsu.com/>
- (2) 「北海道遺産」 <http://www.hokkaidoisan.org/>