

第4章

冬季におけるドローン運航の
ポイント・注意点



● 冬季運航のポイント・注意点

「冬季環境テスト」と各ユースケース本番実証の結果を踏まえ、積雪寒冷条件下でのドローン飛行に際してのポイントや、注意点を（機体・機材編）、（運用編）に分けてそれぞれ記載しております。

「冬期間における運航チェックリスト（P.66）」と併せてご確認いただき、ご活用ください。

機体・機材編

● 冬季飛行に対応した機種選定

- 各メーカーが規定している動作環境（気温、風速）の範囲内の飛行であれば、今回使用した機種は概ね問題なく飛行が可能でした。（一部、動作環境の範囲内であっても、強風下では挙動が不安定となったり、一部機能が使用不可となるなどしたため注意は必要）
- 寒冷条件（0°C）以下での飛行に適している（＝メーカーが当該機種の適応温度を0°C以下に設定している）機種は、海外メーカー製の一部のものに限られ、使用用途に合わせた機種選定が必要です。
- メーカー公表スペックとして寒冷条件（0°C）以下での飛行に対応していなくても、事前にバッテリー全体を温めることにより、ある程度安全に運用できる可能性が確認できましたが、動作が不安定になる可能性があるため、事前に同様の環境で飛行試験を行うなど安全確認を綿密に行ってください。

● 機種の防水性能

- 降雪時には、ドローン機体に雪、雪が解けた水分が侵入し、機体や部品がショートし作動しなくなったり、最悪墜落してしまう可能性もあるため、防水性能を備えた機種を選定することが望ましいです。

● 送信器（プロポ）の保温、断熱対策

- ドローン自体が外気温に耐えて飛行していたとしても、操縦側の送信機（プロポ）もしくはスマートフォン、タブレット等が低気温の影響を受けたバッテリーの急激な電圧の低下により、ダウンしてしまう可能性があるため、送信機（プロポ）側の断熱、保温対策も重要となり、基本的にはバッテリー同様の断熱・保温対策が求められます。



カイロで常時温めている送信機（プロポ）のタブレット



送信機に雪が入らないように保護

● 冬季運航のポイント・注意点

運用編（共通）

■ 飛行前

● 冬季運航における保険

■ 今回の実証結果のように、メーカーの公表している機種スペック外の環境下でも、安定して飛行することができる機種もありますが、万が一そうした環境で飛行していて事故が発生した場合、保険の対象外になる場合もあり、注意が必要です。

● バッテリー／機体の運用管理

■ 通常のバッテリーと、屋外で放置したバッテリーとで比較した際、屋外に放置した（冷えた）バッテリーの場合、一部の機体でバッテリーを加熱するまでに時間を要したり、低気温のエラー表示が出るといった問題のほか、通常バッテリーと比べて機体の挙動が安定しないことがあり、外気温が低い場合には、事前にバッテリーを屋内で保温しておくことが推奨されます。

また、以下についても留意します。

- ・ 機種の形状上装着が可能な場合はバッテリーに断熱材や、断熱シートを装着することが望ましい。
- ・ バッテリーは、必ずフル充電状態で飛行開始を行う。
- ・ 離陸地点は、地形や建物を利用し風の弱い状態で離着陸できるようにする。
- ・ 機体・バッテリーの温度・電圧など、アプリで確認する。

■ 今回の実証では、バッテリーに起因しないと思われるジンバルなど機体側の不安定な挙動や動作しないといった事象も発生しており、低温対応していない部品や機体が原因の可能性があります。そのため、バッテリーのほか、機体自体も事前に温めておくことが望ましい。

● 操縦者の防寒

■ 運航開始前から、長時間屋外にいる必要のある操縦者の防寒対策が重要です。特に、操縦器を操作する手、指の防寒は重要で、手袋着用が必須である一方、指先の感覚が鈍らないことも重要なため、指先のみ露出した手袋や、薄手で断熱性能の高い手袋が適しています。



指先のみ露出する手袋を着用して操作する操縦者



操縦者の防寒対策

● 冬季運航のポイント・注意点

運用編（共通）

■ 飛行前

● 離発着地点の雪対策

- 離陸直前の一時的な降雪対策として、機体に雪がかからないようにカバーをかけるのが効果的です。
- 積雪時は、着陸時に雪に埋もれてしまったり、センサーが地面を認識しなかったりすることがあるため、離着陸地点にランディングパッドを設置し利用する必要があります。
- 自動帰還、着陸を想定し、離着陸マットを除雪します。



ドローンを覆うカバーと離着陸マット



ランディングパッド未使用の場合の機体

● 天候の評価方法

- 晴天でも風により雪が舞い上がり視界不良となる場合があるので、飛行ルートを目視確認します。
- 天気、気温については、各機体のマニュアル等で運用限界を確認し、飛行可能か判断します。
- 風速については、国土交通省航空局標準マニュアル②（令和4年12月5日版（<https://www.mlit.go.jp/common/001521378.pdf>））に従い、原則風速5m/sを超える風速の際には飛行を控えましょう。
- 天気予報を事前確認すると共に、現地において気温、風速を高頻度で測定することで、飛行中の天候の変化を予測しつつ運用することが推奨されます。
- 風速計は、零下に対応した機器が少ないので注意が必要です。
- 温度計は、対応温度帯が広くデータ記録が可能な「データロガー温度計」が望ましいです。またデジタル温度計の場合、故障や不具合等が発生することもあり、アナログ温度計も併せて用意するのが望ましいです。
- 物流利用の場合、離発着地点、中間地点で異なる気象状況であることも多く、事前の気象予報アプリでの確認はもちろん、離陸地点と着陸地点に加えて中間地点等でも補助員や気象観測装置によって観測する形が望ましいです。
- 雪が大量に降っている場合は、カメラの視界不良やセンサーの誤作動につながるので運航を中止してください。



現場での気象観測器具（例）

気象予報アプリ
(windy)

データロガー温度計とアナログ温度計

● 冬季運航のポイント・注意点

運用編（共通）

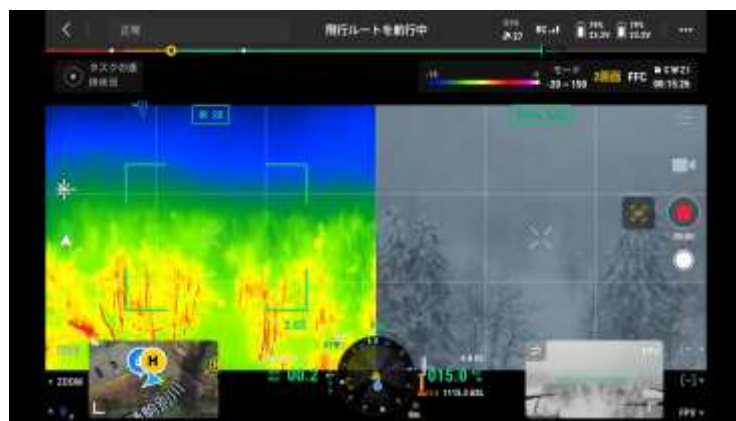
■ 飛行中

● 離陸時の注意点

- バッテリー温度が低い場合は、ホバリング状態で温度が上昇するまで待機します。
- 離陸地点は、地形や建物を利用し風の弱い状態で離着陸できるようにします。
- 機体・バッテリーの温度・電圧など、アプリで確認します。

● 飛行時の注意点

- 飛行中に視界不良となった場合は、速やかに帰還し着陸します。状況によっては、自動帰還機能を活用します。
- 初めて飛行する飛行ルートや視界不良に対応するため、通常飛行よりも高い飛行高度で飛行します。
- 赤外線（FLIR）機能を持つ機体を利用する際は、常時赤外線（FLIR）画面を表示し、積雪などにより目視（RGB）で判別が難しい環境で、視界を常時確保して飛行します。
- 衝突回避機能を持つ機体を利用する際は、常時機能をONにし飛行します。
- 夏季に比べてより多いバッテリー残量での飛行及び帰還を行います。
- エラー表示があった場合は、すぐに飛行を中止し速やかに帰還し着陸させます。



赤外線（FLIR）利用

● 着陸時の注意点

- 自動帰還機能を利用し、帰還高度を通常よりも高い設定とします。
- 離陸時と比べて風速が強くなっている可能性もあるため、風が強い場合は上空で待機し、風が弱まるタイミングを見て着陸させます。
- 着陸後は、機体やプロペラへの着雪・着氷があれば除去し、溶けた雪・氷による機体トラブルが発生しないように注意します。
- 着陸後は、次回飛行に備えて速やかに機体及びバッテリーを保温します。

● 冬季運航のポイント・注意点

運用編（物流）

■ 飛行中

● オペレーションの注意点

- 冬季は、機体の遠隔制御を行う運航責任者は室内から実施することが望ましいです。遠隔運航は、PCで操作を行い運航に必要な気象情報や機体に搭載されたFPVカメラをモニタリングする必要があるため、複数のPCやタブレットが必要となります。それらを外に持ち出してオペレーションを実施するのは好ましくなく、暖房が効いた室内から実施することが推奨されます。
- 機体に付属している通信機器がある場合は、操縦機（プロポ）と同様に低温の影響を受けやすいため、その温度管理も徹底する必要があります。



遠隔運航設備



エラーが起きた機体付属のLTE受信モジュール

●冬期間の保管、メンテナンス方法

冬期間の保管、メンテナンスにおける注意点、ポイント

保管・メンテナンス

- 冬期間の機体の保管は、室内で管理することが推奨されます。低気温は、機体そのもののほか、基盤や通信モジュールなどにも影響を及ぼす可能性があり、特に寒暖差による結露については注意が必要です。そのことから急激な温度変化は極力避ける必要があります。
- メンテナンスに関しては、冬季利用を頻繁に行う場合、通常日常で行うメンテナンスとは別に、機体メーカーと相談し、定期的にメンテナンスを行うことが推奨されます。
- 雪氷等で濡れた機体は、使用后乾いた布等できれいにふき取るなどプロペラやカメラレンズなど、水分を残さずに拭き取った上で乾燥し、湿度の低い室内で保管してください。
- 機体とは別に、バッテリー自体の取扱説明書を確認し、適切な保管環境温度、湿度で保管することが必要です。

●冬期間の保管、メンテナンス方法

バッテリーの管理の工夫・ポイント

寒冷地での運用で一番気をつけないといけないのはバッテリーの管理です。運用中はもちろんのこと、運用時間以外の管理についても注意が必要です。

運用直前、運用中

■運用直前においては、バッテリーは室内の暖かい部屋での保管が必要です。ガレージや物置等、温度管理が難しい場所の場合、温度管理のしやすいワインセラーなどを活用することも工夫の一つです。（15～17℃に設定）

離陸地点側にそのような環境がない場合は、暖房が効いた車のダッシュボード等で温度管理を行うことも可能です。

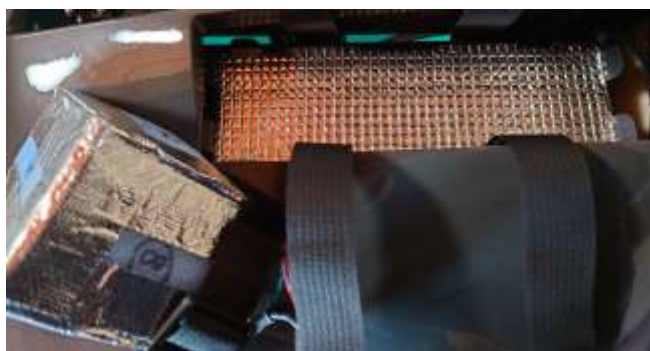
■運用中においては、選定機種にもよりますが、バッテリーに断熱材や断熱シートを装着し、外気温に当たらないようにすることでバッテリー温度の低下を防ぐことも可能です。（バッテリーを装着するスペースが限られていることが多いため、極力薄手の断熱材、断熱シートが望ましいです）

運用後、運用中

■冬期間は、ガレージや物置、暖房が効いていない部屋の場合、氷点下となる場合もあるため、夜間等も含めて、バッテリーをすぐに使わない環境においてもワインセラー等で温度管理を徹底することが望ましいです。



ワインセラーでのバッテリー管理



断熱材を装着したバッテリー

第4章

●冬季における運航チェックリスト

冬季におけるドローン運航に際して、機種選定から運航までのそれぞれのタイミングでの注意点やポイントをまとめたチェックリストとなります。他ページの内容と併せてご活用ください。

運航チェックリスト						
項番	項目	どのように	なぜ	いつ	誰が	何を
1 □	機種選定	・ドローンのカタログスペック(適用温度帯、耐風性能等)を基に飛行環境の気温、風環境と照らして適合するドローンを選定する ※風が強く吹く飛行環境ではより大型のドローンを選定するとドローン挙動は安定する	・適切なドローン選定を行うことで、安全で安定的な飛行を行うことが出来る ・推奨スペックを超える環境であると保険の適用外となる可能性がある	計画時	運航者	ドローン
2 □	付属物の確認	・付属物のカタログスペックを基に飛行環境と照らして判断 (バッテリー、カメラ、ジンバル等その他付属物) ・バッテリーは自己発熱型のものを選定する事が望ましい	・ドローンが飛行環境に適合していても、バッテリーやカメラ、ジンバルが適合していない場合がある	計画時	運航者	ドローン
3 □	気温・風速 天気の確認	・飛行前だけでなく、飛行中も気温・風速、降雪状況等天気については高頻度状況確認を行う	・夏季に比べて寒冷化では風が強くなりやすく、気温の低下も大きい ・雪による視界不良やセンサーの誤動作が発生する	飛行前 飛行中	運行者	温度 風速
4 □	バッテリー ／機体の 温度管理 (飛行前)	・保温バッグや室内でバッテリーを保管する ・拠点から離れる際には、衣服の中に入れ保温しておく ・カイロや電気毛布等で温める ・機体も使用直前まで室内で保管する	・バッテリーの電圧低下を防止する ・低温にて飛行できない事象を防止する	飛行前	運航者	バッテリー
5 □	バッテリー 温度・電圧	・飛行前だけでなく、飛行中もバッテリー温度及び電圧が保たれているか高頻度での確認を行う	・夏季に比べて寒冷化ではバッテリー電圧低下、温度低下が起こりやすい	飛行前 飛行中	操縦者	送信機 (プロポ) スマホ
6 □	操縦者の 指先防寒 対策	・飛行前まではカイロ等で指先を温めておく ・指先だけ取り外せる手袋や薄手と厚手の二重になっている手袋を着用する	・指先が冷えることにより、思うような操縦が出来ず操縦ミスを引き起こす	飛行前 飛行中	操縦者	操縦者
7 □	バッテリー 残量確認	・飛行前には100%のバッテリー残量であることを確認し、飛行中は常に残量に注意を払う	・寒冷下では急激なバッテリー残量低下が起こる可能性がある	飛行前 飛行中	操縦者	操縦者
8 □	プロペラ 凍結確認	・飛行前に都度プロペラの確認を行い、凍結箇所があれば取り除く等の対処を行う	・飛行によりプロペラが凍結する可能性がある	飛行前	操縦者	プロペラ
9 □	離着陸地点 の用意と 確認	・ランディングパットの利用 ・離着陸前にランディングパットの確認を行い、雪が被っていた場合は除去を行う	・離着陸地点が不安定だと離着陸時にドローンがバランスを崩しやすくなる ・着陸地点が雪等だと地面と認識せず着陸できなくなる場合がある	飛行前 着陸前	運航者	離着陸 地点
10 □	赤外線 カメラ (FLIR)の 使用	・赤外線カメラ搭載機種を選定し、赤外線カメラに切り替え飛行をさせる	・雪という環境特性上、特徴点を見つけにくい ・吹雪くと視界が極端に悪くなる	飛行中	運航者	ドローン
11 □	飛行高度	・夏季などよりも高めの高度設定が望ましい ・自動飛行機能の積極的な利用の推奨 ※高低差がある場所での飛行時は高低差を考慮した適切な飛行計画を立案し飛行させる必要がある	・雪を背景にするとディスプレイ上では距離感がつかみにくい ・降雪によりそもそも地上や壁が視認できなくなる	飛行中	操縦者	ドローン
※ □	ルート設計 ※物流の場合	・夏季と同じルート設計で臨む形が望ましい。 (夏季にルート設計ができると見通し等含めて安全)	・雪を背景にするとルート設計の上で距離感がつかみにくい ・降雪によりそもそも地上や壁が視認できなくなる	飛行前	操縦者	ドローン
※ □	オペレーション ※物流の場合	・運航の責任者となるリモートパイロットは気温、通信が安定している室内から実施する形が好ましい。	・寒冷地では、低温によりPCが落ちる可能性がある	飛行中	操縦者	PC

● 事故対応

ドローン運航者は、使用する機体の機能、性能を十分に理解し、飛行の方法および場所に応じて生じるおそれがある飛行のリスクを事前に検証した上で、追加的な安全上の措置を講じるなど、無人航空機の飛行の安全に万全を期す必要があります。特に運航の責任者は、不測の事態に備え、あらかじめ、飛行の場所を管轄する警察署、消防署等の連絡先を調べ、下記の事態が発生した場合には迅速に対応できる体制を取る必要があります。

■ 無人航空機の事故及び重大インシデント

(無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領 (国土交通省) による)

(1) 事故

- a) 無人航空機による人の死傷又は物件の損壊
- b) 航空機との衝突又は接触

(2) 重大インシデント

- a) 飛行中航空機との衝突又は接触のおそれがあったと認めたとき
- b) 無人航空機による人の負傷
- c) 無人航空機の制御が不能となった事態
- d) 無人航空機が発火した事態 (飛行中に発生したものに限り)

■ 無人航空機の事故及び重大インシデント

- ・ あらかじめ、飛行の場所を管轄する警察署、消防署等の連絡先を調べ、必要に応じて直ちに警察署、消防署、その他必要な機関等へ連絡。
- ・ 「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領」に定める事態が発生した場合には、当該要領に基づき、ドローン情報基盤システム2.0 (事故等報告機能) を用いて速やかに報告。
- ・ 無人航空機の操縦者及びその関係者は、負傷者の救護が必要な事態が発生した場合は、直ちに無人航空機の飛行を中止し、「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領 (国土交通省)」に示す救護措置を実施。

▼参考：国土交通省HP「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領」

<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001520661.pdf>

第5章

事業者等へのアンケート調査による
ヒヤリハット事例



第5章

●ヒヤリハット事例

ドローン関連事業者に、これまでの冬期間における飛行経験の中での“ヒヤリハット”な事例について、アンケートによるヒアリングを行いました。「バッテリー関連」、「機体関連」、「運用関連」に分けて、それぞれ発生した事象と原因、対策等について記載しております。

バッテリー関連		
発生した事象	発生した原因	主な対処法
バッテリーが残り40%近くだったので、余裕をもって安心してゆっくり着陸ポイントに向かってる途中、急に電圧が低下し、残り20%になった	上空の気温の低下	高度が高いほど気温も低くなるため、少しでも気温の上昇を期待し、少し高度を下げ気味に、最短距離で帰還させる
バッテリー残量25%程度の際、離陸地点から500mほど離れたところから、帰還する際、戻る途中でバッテリー残量が15%を下回り、着陸地点に戻る前に自動着陸が発生（時期：11月～1月／気温：0℃程度／天候：曇り）	低気温による、放電率の上昇が原因だと考えられる	夏季よりバッテリー残量に余裕をもって帰還させられるよう、低バッテリー警告設定を通常よりバッテリー残量が高い割合に設定する（30～35%など）
急激な低電圧バッテリーで不時着	バッテリー低温のまま飛行し、低温が原因で飛行に十分な出力が発揮できず緊急着陸。	飛行前に十分バッテリーを温めてからから飛行する
飛行させようと思ったが、バッテリーの温度が-15℃以下になり飛行できなくなった	気温が低く、ドローンを組み立てる段階からバッテリーを外に出しておいたことが原因と考えられる	車の中で、飛行させる直前まで温めておき、飛行させる直前に取り出すようにし、屋外に放置しておかないよう気を付ける
バッテリーの駆動時間が思った以上に短かった	低気温の環境であったためと思われる	飛行前に十分バッテリーを温めてからから飛行する
バッテリー電圧低下による飛行時間の減少や飛行不可の事象	寒冷条件下におけるバッテリー温度の低下	飛行前に十分バッテリーを温めてからから飛行する場合によっては、安全のため、飛行自体を中断する判断を行う
バッテリーの飛行時間が想定よりも短くなってしまい、飛行計画を修正せざる得なかったことや、現場で飛行しなかったことがあった	バッテリー温度を事前にあげる運用が確立する前には、バッテリー低温が原因でのトラブルがあった	バッテリーを事前に温めておくほか、離陸後ホバリングでバッテリー温度を事前に上げておく運用を行う。または、低気温環境に対応したバッテリーを使用する
機体（プロペラ・カメラ・送信機（プロポ）含む）関連		
発生した事象	発生した原因	主な対処法
ドローン操作時にモニターとして使用していたiPadの電源が突如落ち、画面の情報を一切確認できない状態に陥った。（時期：11月～1月／気温：0℃程度／天候：曇り）	使用したiPad自体の耐寒性能がなく、低気温によって電源が落ちたのだと考えられる	耐寒性能が高い端末をモニターとして使用する。またはiPadにカバーをつけたり、カイロ等で温めながら使用する
気温低下によるカメラ不具合により上空からの画像伝送の停止（時期：2020年1月、気温：-15℃、天候：晴れ）	カメラの温度使用範囲を超えており使用できなかった	カメラをフライトごとに事前に温めて使用する
プロペラ凍結による墜落	低温環境下で湿度を帯びた状況で高速回転したプロペラが凍結し、浮力を失い飛行中に墜落	飛行前にプロペラの点検をしっかりと行い、乾いた布などで事前にきちんと水滴を拭いておく

●ヒヤリハット事例

機体（プロペラ・カメラ・送信機（プロポ）含む）関連

発生した事象	発生した原因	主な対処法
温度変化でカメラ故障、機体故障	低温環境から常温環境に持ち込み、急激な温度変化で結露しカメラ故障、並びに後日機体故障	保管時に結露が発生するような急激な温度変化を避ける
冬期飛行テストを実施した際、コントローラに接続しているタブレットの電源が切れることがあった。（時期：1月頃／気温：-5°C程度／天候：晴れ、風速：ほぼ0m/s）	タブレットが低温下の環境には対応してなかった。起動しても、負荷が殆ど無く、金属製の本体は放熱性に優れ、タブレットの温度が上昇しない	タブレット背面にカイロを張り付ける等、温めたり、カバーを取り付け保温対策を行う
離陸直後にジンバルが凍り付いて操作不能になった。飛行には問題ないがプロペラだと落ちていた	雪は止んでいたが、離着陸場に雪があった。機体が暖かく離着陸場に置いたときに、雪が付着して溶けて水になり離陸したのち気温が低くて凍り付いた様子	事前に水分の除去を行う。（車のフロントガラスのデフロストで乾燥させた） 離着陸場の徹底した除雪を行う
冬期間のドローンの飛行時に、送信機（プロポ）に接続しているタブレットが低温障害で電源が落ちて、モニターが表示されなくなり、飛行が困難になった	飛行ごとに、タブレットの充電は十分に行っていたが、飛行に至る準備の間に低気温下での待機中にタブレットが冷え込んでしまったことが要因である	保温性の高いタブレットケースにて保管し、低温下にさらさないようにする、もしくはカイロ等で温めながら運用する

運用関連

発生した事象	発生した原因	主な対処法
冬期間の飛行において、ドローンの離発着をランディングパッドを使用せず雪の上で直接実施した際に、着陸時に機体が減速せずに地面に着陸した。（時期：12月／気温：0～5°C程度／天候：晴れ）	地面が積雪によって一面白いため、下部のセンサーが地面と認識せず減速しなかったと思われる	ドローンの離発着ポイントでランディングパッドを使用する
12月にドローンによる河川状況の撮影を行った。積雪が進む前に撮影を終えるため、悪天候の間をみて撮影を実施していたが、急な降雪により視界が不安定になり、機体位置・方向を見失うことがあった	撮影期間が限られている中、気象条件として適していないにもかかわらず飛行させたこと、また、悪天候はある程度想定していたため、耐風・防水性能の高い機体を使用していたが、降雪による視界不良に対しての想定が甘かったことが原因と考えられる	冬季は天候が急転することが多いため、気象情報を、気象情報アプリやサイト、現地の両方でこまめに確認し、飛行途中で少しでも悪天候が想定される場合は飛行を避ける
冬期間、山間部においてドローンの目視飛行を実施し、短時間ではあったがドローンを見失う事象が発生した	当該山間部は、枯れ枝や露岩部、積雪箇所、雪の照り返し等の混在する飛行エリアであった。そのため、機体が自然色と同化したような状況となり、目視飛行を見失う原因となったものと推察する	当該事象発生後は、直ちに自動帰還機能を使用し、機体の紛失や周辺への悪影響を回避するよう対応する。 ドローンの飛行前にしっかりと飛行エリアの自然環境の確認を行うとともに、目視飛行を見失うエリアは特に上昇降下の操作を優先し、当該ヒヤリハットの回避を図るよう努める
-20°Cの環境で、モーターが起動する温度までバッテリーを温め離陸、出力を一気に上げるとモーターがストールし墜落した	低温下で出力を徐々にではなく一気に上げてしまったため、モーターに負荷がかかったことが原因と考えられる	バッテリーをモーターが起動する15度まで温めても、フルパワーで運用しない様に気を付けて、徐々に出力を上げていく

今回の実証においては、 -10°C を下回る気温条件下においても、適切な機体・運用方法であれば、ドローンのフライトオペレーションが実施できるなど、冬季でも安定的に利活用できることが確認できました。

雪に関しても、適切な対策をすることにより一定の活用は可能との結果でしたが、吹雪等の悪天候時には、視界不良やセンサーの不具合なども想定されるため、冬季はより一層の安全確認、状況判断が必要です。

また、低温に対応していない機体であっても、バッテリーを暖めることで、低温の影響をある程度回避できる可能性が示され、事前の運航テストなど十分な安全対策を行うことで、冬季でも十分活用できることが示唆されました。

一方、今回の実証では、バッテリーに起因しないと思われるエラーも散見されており、電子回路や部品など機体そのものが低温下においては通常どおり動作しない可能性が推測されました。対策として、バッテリーだけでなく機体全体を飛行前に暖めておくことが考えられますが、今後のさらなる検証が必要です。

現状では、低温に対応した機体は限定されており、北海道内での通年のドローン利活用を進める上では、寒冷地対応した機体や部品の開発を進める必要があります。

今回実証したユースケースは全道さまざまな地域で実装が可能であり、機体や部品の寒冷地対応、技術革新によって、ドローンがより一層の発展を遂げ、地域の課題解決に貢献するものと考えています。

資料編



● 関連団体・協力先

■ 「積雪寒冷条件下におけるドローン利活用実証事業コンソーシアム」

- ・株式会社電通北海道
- ・NTTコミュニケーションズ株式会社
- ・株式会社エアロネクスト
- ・株式会社ドーコン

■ 外部アドバイザー

- ・一般社団法人Japan Innovation Challenge
- ・北海道ドローン協会

■ 実証フィールド提供、協力自治体、団体、個人

- | | |
|------------|--------------------|
| ・厚真町 | ・厚真町厚南会館 |
| ・上士幌町 | ・たんとうまいステーション |
| ・当別町 | ・鹿沼マナビィハウス |
| ・東川町 | ・豊丘マナビィナウス |
| ・岡田農場（更別村） | ・東川町第3地区コミュニティセンター |
| ・東川振興公社 | ・東川町第2地区コミュニティセンター |
| | ・東川町上岐登牛地区住民集会場 |

■ 実証運営協力企業

- ・株式会社AIRSTAGE
- ・株式会社NEXT DELIVERY
- ・セイノーホールディングス株式会社
- ・HELICAM株式会社

●参考) ドローン事業者一覧・連絡先

本実証の「ヒヤリハット事例アンケート」等にご協力をいただいた企業の一例となります。

株式会社AIRSTAGE

販売 レンタル 修理

【TEL】0155-66-6197
 【HP】<https://dji-airstage.com/>
 【担当】AIRSTAGE帯広店所属 産業技術課長 柳原雅俊
 (obi@rc-airstage.com)

ALMA photograph

撮影

【TEL】080-1870-8889 (担当直通)
 【担当】館山祥 (tateshit@gmail.com)

株式会社FLIGHTS

社会インフラ

【TEL】03-5860-1023
 【HP】<https://flightsinc.jp/>
 【担当】点検事業部 栗原
 (infra@droneagent.jp)

FRSコーポレーション株式会社

撮影

【TEL】011-206-9947
 【HP】<https://www.iwakura-kensetsu.jp/>
 【担当】空間情報グループ リーダー 高橋孝和
 (takakazu-takahashi@frs-co.jp)
 空間情報グループ スペシャリスト 出村雄太
 (demura@frs-co.jp)

HELICAM株式会社

販売 スクール 撮影

【TEL】011-200-9785
 【HP】<https://www.helicam.jp/>
 【担当】法人営業 黒田雄
 (kuroda@helicam.jp)

HRS株式会社

その他

【TEL】090-8897-7665 (担当直通)
 【HP】<http://h-r-s.co.jp/>
 【担当】執行役員 池田
 (hikedata@h-r-s.co.jp)

一般社団法人Japan Innovation Challenge

(NIGHTHAWKS)

防災・減災

【TEL】080-4585-0620
 【HP】<https://japan-innovation-challenge.or.jp/>
 【担当】代表理事 上村龍文
 (info@japan-innovation-challenge.or.jp)

NTTコミュニケーションズ株式会社

農業

【TEL】090-581-77942 (担当直通)
 【HP】<https://www.ntt.com/business/lp/docomobusiness.html>
<https://www.docomosky.jp>
 【担当】5G・IoTサービス部 ドローンサービス部門
 主査 中川宏 (hiroshiq.nakagawa@ntt.com)

株式会社Rizaction

社会インフラ

【TEL】011-213-1270
 【HP】<http://rizaction.co.jp/index.html>
 【担当】代表取締役 本間達也
 (t.honma@rizaction.co.jp)

VFR株式会社

メーカー 販売

【HP】<https://vfr.co.jp/>
 【担当】小林 良太 (hkddrone@vfr.co.jp)

株式会社YellowBuck

点検 スクール

【TEL】080-7619-5029
 【HP】<https://yellowbuck.jp/>
 【担当】雨池 泰佑 (contact@yellowbuck.jp)

株式会社アイ・ロボティクス

その他

【TEL】070-1254-8999 (担当直通)
 【HP】www.irobotics.co.jp
 【担当】管理部 管理部長 齋藤和紀
 (hamada@hunes.co.jp)

株式会社アルファ水工コンサルタンツ

その他

【TEL】011-662-3331
 【HP】<https://www.ahec.jp/>
 【担当】技術部 統括グループリーダー 佐野朝昭
 (sano@ahec.jp)

伊藤組土建株式会社

撮影

【TEL】080-8282-9459 (担当直通)
 【HP】<https://www.itogumi.co.jp/>
 【担当】土木本部技術部技術課 担当課長 関口直幸
 (n-sekiguchi@itogumi.co.jp)

●参考) ドローン事業者一覧・連絡先

岩倉建設株式会社

撮影

【TEL】011-281-7712
 【HP】<https://www.iwakura-kensetsu.jp/>
 【担当】土木技術部 河合守
 (kawai@net-ic.co.jp)

合同会社札幌介護

空撮

【TEL】080-5588-7155
 【HP】<https://sapporokaigo.org/about-project/>
 【担当】熊木章次 (000@sapporokaigo.org)

株式会社エアロネクスト

物流

【TEL】03-6455-0626
 【HP】<https://aeronext.co.jp>
 【担当】コミュニティマネージャー 近藤健斗
 (kondo@aeronext.com)

株式会社シン技術コンサル

撮影

【TEL】011-859-2606
 【HP】<https://www.shin-eng.co.jp>
 【担当】技術第2部 主任 川村直裕
 (kawamura@shin-eng.co.jp)

株式会社エーティック

撮影

【TEL】080-6082-9217 (担当直通)
 【HP】<http://a-tic.co.jp/>
 【担当】設計部 山本岳
 (yamamoto@a-tic.co.jp)

業務プロセス

株式会社センシンロボティクス

データ管理・分析

【HP】<https://www.sensyn-robotics.com/>
 【問合せ】<https://www.sensyn-robotics.com/contact>

株式会社えがお

防災・減災

【TEL】090-2699-2526 (担当直通)
 【HP】<https://www.kk-egao.jp/>
 【担当】技術営業部 部長 猪股朋宴
 (tomoyasu@kk-egao.jp)

ダイシン設計株式会社

社会インフラ

【TEL】011-222-2356
 【HP】<https://www.dacc.co.jp/>
 【担当】保全事業本部 保全部 保全課長 密山彰浩
 (a-mitsuyama@dacc.co.jp)

株式会社エアロネクスト

物流

【TEL】03-6455-0626
 【HP】<https://aeronext.co.jp>
 【担当】コミュニティマネージャー 近藤健斗
 (kondo@aeronext.com)

株式会社ドーコン

社会インフラ

【TEL】011-801-1590
 【HP】<https://www.docon.jp/>
 【担当】技術情報部 零石和利
 (ks1127@docon.jp)

大倉工業株式会社

発熱シート

【TEL】0877-56-1253
 【HP】<https://www.okr-ind.co.jp/>
 【担当】安藤 銘 (s-ando@okr-ind.co.jp)

株式会社ドリームベース

スクール

代理店

【TEL】011-833-7707
 【HP】<https://dream-base.jp/>
 【担当】和合 将学 (drone@dream-base.jp)

インフラ災害

株式会社コア北海道カンパニー

測量物流

【TEL】011-272-4111
 【HP】<https://www.core.co.jp/>
 【担当】川口 博子 (k-hiroko@core.co.jp)

株式会社中山組

その他

【TEL】070-4799-2396 (担当直通)
 【HP】<https://www.nakayamagumi.co.jp/>
 【担当】土木技術部 課長 柿崎保生
 (kakizaki@nakayamagumi.co.jp)

●参考) ドローン事業者一覧・連絡先

有限会社ノーブル企画

観光

【TEL】090-3231-8469 (担当直通)
 【HP】<https://www.noblekikaku.com/>
 【担当】ドローン事業部 部長 畠山賢太
 (k-hatakeyama@noble-plan.co.jp)

コンサル

パーソルプロセス&テクノロジー株式会社

人材

【TEL】03-6385-6790
 【HP】<https://www.persol-pt.co.jp/drone/>
 【担当】清國 将義 (masayoshi.kiyokuni@persol-pt.co.jp)

パブリックコンサルタント株式会社

社会インフラ

【TEL】011-222-8828
 【HP】<https://www.public-con.co.jp/>
 【担当】技術部 農業土木課 課長 山岸広佳
 (hir_yamagishi@public-con.co.jp)

有限会社平井測研

撮影

【TEL】0155-32-2377
 【HP】<https://www.hirai-sokken.co.jp/>
 【担当】部長 大江宏和
 (h-ooe@hirai-sokken.co.jp)

株式会社ヒューネス

その他

【TEL】011-746-6665
 【HP】<http://www.hunes.co.jp/>
 【担当】代表取締役 浜田宗宏
 (hamada@hunes.co.jp)

北海道オリンピック株式会社

撮影

【TEL】011-786-9292
 【HP】<http://www.olympia-co.co.jp>
 【担当】北海道オリンピック株式会社
 (tanaka@olympia-co.co.jp)

本田機電株式会社

撮影

点検

【TEL】090-2875-2663
 【HP】<https://honda-kiden.com/>
 【担当】本田 (hondakazuya@honda-kiden.com)

宮坂建設工業株式会社

撮影

【TEL】080-5836-4863 (担当直通)
 【HP】<https://www.miyasaka-cc.co.jp/>
 【担当】ICTソリューション 木下拓人
 (t-kinoshita@miyasaka-cc.co.jp)

宮永建設株式会社

撮影

【TEL】090-9004-6737 (担当直通)
 【HP】<http://www.miyanaga-net.co.jp/>
 【担当】宮永隆典
 (d.miura@wako-giken.co.jp)

株式会社ゆほびか

測量

【TEL】011-624-5081
 【HP】<https://yuhobica.co.jp/>
 【担当】香川 誠 (drone@yuhobica.jp)

株式会社ルーラルエンジニア

農業

【TEL】011-726-2411
 【HP】<https://www.rural.co.jp/>
 【担当】計画水利部門 専門員 佐藤航平
 (k_satou@rural.co.jp)

株式会社レンタコム北海道

スクール

講習

教習

【TEL】090-3397-1836 (担当直通)
 【HP】<https://www.katagiri-g.com>
 【担当】ドローン事業部 課長 村林 孝則俊
 (mura@katagiri-g.com)

和光技研株式会社

撮影

【TEL】011-611-8727
 【HP】<https://www.wako-giken.co.jp/>
 【担当】技術本部空間情報部 リーダー 三浦大
 (d.miura@wako-giken.co.jp)

● 出展元情報

- ▼内閣官房小型無人機等対策推進室HP「小型無人機・無人航空機と航空機の分類について」
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/kanminkyougi_dai8/s1-2.pdf
- ▼国土交通省HP「飛行ルール（航空法第11章）の対象となる機体」
https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000040.html
- ▼国土交通省HP「航空安全：無人航空機の飛行禁止空域と飛行の方法」
https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000040.html
- ▼警察庁HP「小型無人機等飛行禁止法関係」
<https://www.npa.go.jp/bureau/security/kogatamujinki/index.html>
- ▼内閣官房小型無人機等対策推進室「無人航空機の飛行と土地所有権の関係について」
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/kanminkyougi_dai16/betten4.pdf
- ▼国土交通省HP「無人航空機の飛行禁止空域と飛行の方法」
https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000041.html
- ▼国土交通省HP「飛行禁止空域、緊急用務空域の図解」
<https://www.mlit.go.jp/common/001406479.pdf>
- ▼国土交通省HP
「航空法第132条の92の適用を受け無人航空機を飛行させる場合の運用ガイドライン」
<https://www.mlit.go.jp/common/001110204.pdf>
- ▼北海道警察HP「小型無人機等の飛行禁止区域のおしらせ」
<https://www.police.pref.hokkaido.lg.jp/info/keibi/kogatamujinki/kogatamujinki.html>
- ▼国土交通省HP「無人航空機の飛行を制限する条例等」
<https://www.mlit.go.jp/common/001370402.pdf>
- ▼総務省「ドローン等に用いられる無線設備について」
<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/drone/index.htm>
- ▼国土交通省HP「無人航空機を屋外で飛行させるための手続きについて」
<https://www.mlit.go.jp/common/001485447.pdf>
- ▼国土交通省HP「航空局標準マニュアル」
https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000042.html#anc03
- ▼北海道・上川総合振興局「無人航空機の飛行実施申出書」
<https://www.kamikawa.pref.hokkaido.lg.jp/sr/nsr/kannri/kannri/mujinkoukuuki.html>
- ▼北海道森林管理局
「2.国有林野内で無人航空機（ドローン、ラジコン機等）を飛行させる場合の手続」
<https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/apply/nyurin/drone.html>
- ▼内閣官房、国土交通省「ドローンを活用した荷物等配送に関するガイドラインVer3.0」
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/pdf/siryuu22.pdf>
- ▼国土交通省 航空局HP「無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン」
<https://www.mlit.go.jp/common/001303818.pdf>
- ▼国土交通省HP「無人航空機の飛行日誌の取扱要領」
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001574394.pdf>
- ▼国土交通省HP「無人航空機の事故及び重大インシデントの報告要領」
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001520661.pdf>

北海道冬季ドローン飛行ガイドライン

発行 令和5年（2023年）4月

編集 北海道総合政策部次世代社会戦略局デジタルトランスフォーメーション推進課、
積雪寒冷条件下におけるドローン活用実証事業受注コンソーシアム

（構成員：（株）電通北海道、（株）エアロネクスト、（株）ドーコン、エヌ・ティ・
ティ・コミュニケーションズ（株））

【ほっかいどうドローンワンストップ窓口について】

北海道庁ではドローンに関するワンストップ窓口を設置しています。

ドローン全般に関する相談対応やマッチング支援、HPでの情報発信などを総合的に行っていますので、お気軽にお問い合わせください。

<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/dtf/drone/top.html>