
長距離飛行型ドローンの要求性能（案）

令和8年3月

国土交通省

水管理・国土保全局 河川保全企画室

本資料は、国土交通省でのドローン河川巡視に用いるドローンについて、要求性能をとりまとめたものであり、自営通信回線（通称：スマートリバースポット（以降、「SRS」と記述。））整備区間においてSRSを活用したドローン河川巡視用の機体選定の際に使用することを意図している。また、SRSを活用しない場合のドローン河川巡視における機体選定にも活用できるよう、安全航行上必要な条件を整理している。

また、本資料は、長距離ドローン巡視に必要な条件と現状のドローンの市場調査に鑑みて、基本的な要件をとりまとめたものであることから、現地の地形や環境、技術の進展等により各項目は適宜修正して活用することを意図している。本資料に記載の各項目は、実証試験等で得られた知見を基に設定しており、特に推奨条件においては、ドローンを活用する各河川の状況や個々の条件に応じて機体等を決定することとする。なお、一部基本条件は、SRSを活用した河川巡視を実施するための機体の改造開発を想定して設定している。

ドローン飛行及びセンサーデータの取得は、河川巡視での異常等を判断するための手段である。ドローンの機体本体は、開発が目覚ましい分野であるため、国土交通省では機体は保有せずに、河川巡視を担う受注者が手配することを前提としている。

本資料に記載するドローンは、一等又は二等無人航空機操縦士を保有する委託業者が運用を行い、直轄河川の管理区間を一気通貫で河川巡視、点検を実施することに用いる機体を対象とし、レベル3.5の特定飛行に対応した装備を備えた機体を示すものである。そのため、レベル3.5飛行が可能な操縦者の要員確保が可能なことを前提としている。また、将来的には事務所や出張所等の遠隔地で操縦することも想定している。

なお、本資料は、SRS整備区間において、SRSを活用した長距離型ドローンに係る要求性能(案)を示したものであり、小型ドローン等による河川巡視の実施を妨げるものではない。また、直轄管理区間を一気通貫で飛行させるのではなく、直轄管理区間を分割してドローンを飛行させる等、現場に応じた個別対応を妨げるものではない。

(1) 無人航空機本体

【基本】

- ・ 形態：機体の形態（マルチロータ型、ヘリコプター型、V-TOL型、等）は指定しないが、機能として垂直離着陸が可能な機体。
- ・ 機体寸法：通常車両において回収できる大きさ（折りたたみ又は、容易に組み立てられる程度に分解した状態で回収できる大きさ若しくは、折りたたむ必要のない等の小型のものでも可）。
- ・ リモートID機能:航空法に基づく、内蔵型リモートID発信器を装備していること。
※外付け型でも可
- ・ 灯火等：機体の位置及び向きが正確に視認できる灯火又は表示等を有していること。
- ・ 耐風速：風速5m/s以下で安定した飛行が可能であること。
- ・ ホバリング機能：飛行予定経路上や橋梁上に第三者立入を確認し、一時停止、ホバリングをする機能を有すること。

- ・ **RTH 機能**：送信機のスイッチ操作、若しくは主にドローンの航行や機体の操作全般を担うグランドコントロールステーションアプリ（以降、「GCS」と記述。）、フライトオペレーションシステム（以降、「FOS」と記述。）等により、設定された場所に自律帰還する機能を有すること（リターン to ホーム（以降、「RTH」と記述。）。送信機との通信リンクが切断された場合は、設定された場所に自律帰還する機能を有すること。
- ・ **機体位置保持**：機体位置保持のための衛星測位機能（以降、「GNSS」※と記述。）として、衛星測位システムの利用が可能なこと。また、機体の GNSS が使用出来ない場合においては、他の機能により位置保持が出来るシステムを実装していること。準天頂システムは QZSS に分類されるが、便宜上 GNSS に含むものとする。
- ・ **自律飛行**：GCS、FOS 等で予め設定したルートに従って自律的に航行する機能を有すること。
- ・ **撮影機能**：撮影した静止画像の Exif に、撮影日時、撮影位置（緯度・経度・標高）を記録出来ること。
- ・ **機体改造**：自営通信回線（SRS）、事業者回線（SIM）等により映像伝送及び機体制御可能な機体への改造開発（通信モジュール等の搭載）が可能であること。
※本条件は SRS 整備区間においてドローンを活用した河川巡視を実施する場合に限る。
- ・ **製造メーカー**：改造開発の調整の容易さを考慮し、国産または海外メーカーで、国内に代理店、支店を有し、機体改造が可能なメーカーであること。また、撮影データや通信データ等が確実に第三者に漏えい等しないことが確認できること。

【推奨】

- ・ **機体認証**：第二種機体認証又は型式認証を取得又は取得出来る見込みであること。
- ・ **重量**：バッテリーを除く取り外しが出来る部品を除き、飛行可能な状態で 25kg 未満であること。
- ・ **動力**：電動機とする。電源供給源については、消防法・航空法の規定に準拠したものとし、取扱が容易なものとする。
- ・ **供給電源**：供給源が並列化されていること。
- ・ **動作環境温度**：-10℃～40℃の範囲を満足すること。
- ・ **防水保護等級**：保護等級 IP33 相当以上の防水・防塵機能を有すること。
- ・ **航続可能距離**：一連の巡視区間について効率的な飛行（無風時 40km 以上の連続飛行等）が可能であること。
- ・ **撮影機能**：撮影した静止画像の Exif に、焦点距離、シャッタースピード、F 値、ISO 値を記録出来ること。

(2) 空撮用カメラ

平常時の河川巡視に用いること想定した空撮用カメラの要求性能案を以下に示す。

【基本】

- ・ SD カード（microSD 含む）等の記録媒体への記録が可能であること。
 - ・ 記録画素数：4k（3840×2160 ピクセル）以上であること。
- ※記録画素数が低い場合であっても事象の識別が可能であることを確認できている場合には、個別の対応として、カメラ設定において記録画素数を低下させ、目的別巡視等において樹木群等の対象規模が大きい事象を中心に撮影する対応を妨げるものではない。

【推奨】

- ・ 静止画記録フォーマット：日本産業規格（JIS）に示される JPEG、TIFF や SVG 形式等であること。
- ・ 動画記録フォーマット：日本産業規格（JIS）に示される MP4 形式等であること。
- ・ 焦点距離：35mm フィルム換算焦点距離において、焦点距離が 24mm 程度であること。
- ・ 録画モード：3,840×2,160@30fps 以上の動画撮影が可能であること。
- ・ 保護等級 IP33 相当以上の防水・防塵機能を有すること。

(3) 無線部

【基本】

- ・ 自営通信回線（SRS）、事業者回線（SIM）、無人移動体画像伝送システム等により映像伝送及び機体制御が可能であること。なお、自営通信回線（SRS）の使用を基本とし、バックアップ用として使用する回線は、SRS の周波数帯と異なる周波数帯の回線を 1 回線以上確保するものとする。バックアップ用回線の種類は任意とする。
- ※本条件は SRS 整備区間においてドローンを活用した河川巡視を実施する場合に限る。

(4) 送信機（プロポ）

【基本】

- ・ 機体の状態、バッテリー残量等の情報について、GCS 用端末等に対し、テレメトリー情報を送信・出力する機能を有すること。
 - ・ 緊急時にモータを即時停止する機能を有すること。
- ※GCS、FOS 等での操作でも可

【推奨】

- ・ モード 1 及びモード 2 の切替が可能なこと。
- ・ 空撮映像のリアルタイム HDMI 映像出力ポートを有すること。なお、リアルタイム映像出力ポートは、GCS 用スマートフォン又はタブレットや他の専用端末等を介した出力でも可とする。

- ・ 機体の状態、バッテリー残量等の情報について GCS 用端末等に対し、以下のテレメトリー情報を出力する機能を有すること。なお、機体の機能もこれらに対応できるものであること。
 - 1) バッテリー残量 (%表示) 又はフライト可能時間
 - 2) GNSS 衛星測位状態
 - 3) 記録媒体の記録可能残量
 - 4) フライトモード (自律航行、遠隔操縦、RTH)
 - 5) 通信回線の種別 (携帯電話 SIM、自営通信回線 (SRS)、その他)
 - 6) 機体姿勢指示器 (方位及び傾斜角)
 - 7) 機体システムステータス (IMU、方位センサーキャリブレーション警告等)
 - 8) カメラステータス (静止画、動画、録画状態、ズームカメラの場合はズーム比、EV 値等)
 - 9) 離陸場所からの距離、高度、対地速度 (毎秒、水平方向)

(5) 映像監視・テレメトリーデータ確認用端末

本機材の運用上、基本条件及び推奨条件となる GCS・FOS 等ソフトウェアの動作環境を以下に示す。

【基本】

- 1) 機能
 - ・送信機から送信・出力される機体からのテレメトリー情報 ((4) 送信機 (プロポ) 1) ~9)) の項目について受信・表示が可能であること。
- 2) 操作
 - ・ウェイポイント設定時におけるフライト経路、高度、機体進行方向の設定が可能であること。
 - ・フライトログがファイルに記録され、必要に応じてユーザーが内容を確認するために、取り出し又は消去することが可能であること。

【推奨】

- 3) 入出力インターフェース：USB ポートが実装されていること。
- 4) ディスプレイ：13 型以上、1920×1080 以上であること。
- 5) 動作環境温度：-10℃～40℃を満足するものであること。
- 6) 対応 OS：Android 又は Windows 又は iOS 又は Linux であること。
- 7) 操作
 - ・ 映像の録画、停止、動画、静止画の切替が可能であること。
 - ・ 搭載カメラ設定 (EV 値、ISO、シャッター速度、フォーカスモードの設定) が可能であること。
 - ・ インターバル撮影時間設定 (1 秒未満) が可能であること。
 - ・ 空撮用カメラのカメラ俯角・向き、ズーム調整等の各種機能操作が可能であること。

(6) その他センサ

【推奨】

- ・ 出水時の河川巡視では、ドローンによる「ダム緊急放流時の下流域でのアナウンス」や「遊水地・放水路等利活用エリア利用者の避難勧告」に対応するため、夜間の状況把握には赤外線高感度カメラ、アナウンスにはスピーカーの使用も想定されることから、スピーカー等を搭載するための治具を機体本体に取り付け、各種センサを搭載・付け替え可能であること。
- ・ 点検では、ドローンによるオルソ画像・三次元点群データ等の作成が必要となるため、高解像度カメラや近赤外線レーザ、グリーンレーザ等のセンサを搭載するための治具を機体本体に取り付け、各種センサを搭載・付け替え可能であること。

(7) その他

【基本】

- ・ 機体及びバッテリー、送信機、GCS 等及びそれらが動作する端末は、ソフトウェアの改修等により機能向上 (アップデート) が可能であること。

以上