

ドローンを活用した河川巡視・点検の適用の手引き(Ver1.0) 概要と意見照会への対応

1. 手引き(Ver1.0)の概要
2. 主な修正ポイント
3. 手引き(試案)へのご意見と対応(一覧)
4. 手引き(試案)へのご意見と回答(一覧)

令和8年2月5日

1. 手引き(Ver1.0)の概要

- 手引きの構成にあたって、基礎知識の偏りや利用者の観点から、「基礎編」「河川巡視編」「点検編」と分けて構成する。
- 特に基礎編については、ドローンに関する技術や関連法令は変化が早いため、必要な部分だけを柔軟に改訂することができる。河川巡視や点検の運用のみを改訂する場合にも同様。

【基礎編】

ドローンの種類や関連法令(航空法・河川法等)、操縦資格制度(国家資格や民間資格)、操縦・撮影に関する基本事項、安全管理など、**ドローン運用に必要な基礎知識を記載**する。

第1章	総説(目的・適用範囲・用語の定義)
第2章	ドローンに関する基礎知識
第3章	ドローンの飛行に関する手続き等
第4章	安全管理

【河川巡視編】

河川巡視は、「平常時」「出水時」「地震後の一次点検」といった状況に応じて分類され、それぞれで把握すべき項目や対応が異なる。そのため、本編では目的ごとに章を設け、**各分類に応じたドローンの活用方法を体系的に整理**する。

第1章	はじめに
第2章	平常時の河川巡視
第3章	出水時の河川巡視
第4章	地震後の一次点検

【点検編】

点検は、「堤防」「河川構造物」「河道」といった対象ごとに分類され、それぞれで確認すべき項目や留意点が異なる。そのため、本編では**点検対象ごとに章を設け、各対象に応じたドローンの活用方法を体系的に整理**する。

第1章	はじめに
第2章	堤防点検
第3章	河川構造物点検
第4章	河道点検

1. 手引き(Ver1.0)の概要

ドローンを活用した河川巡視計画の作成の考え方

- 各地整への意見照会・巡視計画素案検討時の気づきをもとに「手引き(Ver1.0)」を更新した。
- 河川巡視計画の作成の手順について、考え方と手順が混在していたため、以下のとおり、考え方と手順を分けて掲載した。

手引き(Ver1.0)修正箇所 【河川巡視編】 p. 3

第2章 平常時の河川巡視

修正前

- 2.1.ドローンを活用した河川巡視計画の作成
 - 2.1.1 ドローンを活用した河川巡視の対象項目
 - 2.1.2 巡視対象位置によるエリア分類(巡視エリア)
 - 2.1.3 飛行方法の設定
 - 2.1.4 使用機体・センサーの選定
 - 2.1.5 ドローン飛行可能空間の設定
 - 2.1.6 飛行経路の設定
 - 2.1.7 離発着場の設定
 - 2.1.8 飛行計画の作成
 - 2.1.9 関係機関との調整

考え方と手順が入り混じっていて読みにくい。

修正後(章構成を変更)

- 2.1.ドローンを活用した河川巡視計画の作成の考え方
 - 2.1.1 河川巡視項目を考慮したドローンの活用方針
 - 2.1.2 巡視エリアを考慮したドローンの活用方針
- 2.2.ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順
 - 2.2.1 飛行条件の設定
 - 2.2.2 ドローン飛行可能空間の設定
 - 2.2.3 飛行経路の設定
 - 2.2.4 使用機体の選定
 - 2.2.5 離発着場の設定
 - 2.2.6 飛行計画の作成
 - 2.2.7 関係機関との調整

考え方を先に記載

考え方の後に、実際の手順を記載することで読みやすさを向上

1. 手引き(Ver1.0)の概要

ドローンを活用した河川巡視計画の作成の考え方

- 河川巡視項目のすべてをドローンで確認できるものではない。
- そのため、河川巡視計画の策定にあたっては、実証試験結果やこれまでの現場での知見を踏まえて、効率化と高度化の観点から現行の巡視方法と合わせて検討することが必要である。
- 経過観察箇所等のあらかじめ位置や規模がわかっている事象について効果的。

ドローンで確認できる例



ドローンで確認できない例



1. 手引き(Ver1.0)の概要

ドローンを活用した河川巡視計画の作成フロー

- ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順を右図(図2)に示す。
- ドローン飛行可能空間を設定したうえで、具体的な飛行経路を設定(図1)する手順とする。
- なお、すでにドローン航路が設定された空間においてドローン航路を活用することで、一部手順※に係る運航者の労務コストが軽減される可能性がある。

※具体的には、「ドローン航路運航事業者向けドローン航路運航ガイドライン」を参照すること。

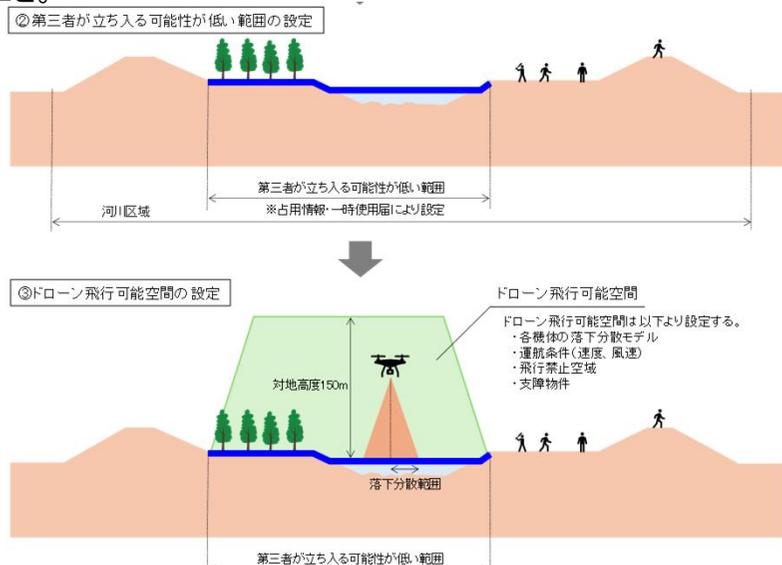


図1 ドローン飛行可能空間を設定する方法

1) 飛行条件の設定

飛行条件(対地高度、カメラ向き、カメラ俯角等)を設定する。

2) ドローン飛行可能空間の設定

設定した飛行条件で飛行可能となるように、ドローン飛行可能空間を設定する。

3) 飛行経路の設定

設定したドローン飛行可能空間内における飛行経路を設定する。

4) 使用機体の選定

設定した飛行経路を飛行可能な機体を選定する。

5) 離発着場の設定

設定した飛行経路と使用機体に必要な離発着場を設定する。

6) 飛行計画の作成

河川巡視の対象項目や飛行経路および使用機体等を踏まえ、年間のドローン飛行計画を作成し、飛行経路毎に実施する月間飛行計画を作成する。

7) 関係機関との調整

作成した飛行計画に基づき、必要に応じて関係機関と調整を行い、第三者の上空を避けた安全な飛行経路を確保する。

図2 ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順

1. 手引き(Ver1.0)の概要

ドローンを活用した河川巡視の離発着場と実施体制

- 離発着場は、第三者が立ち入らない場所を基本とする。
- レベル3.5飛行を想定する場合、基本的には安全監視員(補助者)の配置は不要とする(下図参照)。ただし、離発着時に第三者の安全確保が担保されていない場合には、離発着場に安全監視員(補助者)を配置し、安全管理を徹底すること。
- なお、この場合の安全監視員(補助者)は、機体を回収する車両を運転する者と兼ねることができる。

離発着場の選定条件例

- ✓ 第三者が立ち入らない(空き地等)。
- ✓ 地形が平坦で障害物が少ない。
- ✓ 通信が確保できる範囲。
- ✓ 近隣住民や周辺施設への影響が少ない。
- ✓ バッテリー充電機能(ドローンドッグ・ドローンポート等)を有している。

※やむを得ず第三者が立ち入る可能性がある場所を離発着場とする場合は、安全監視員(補助者)を設置し、第三者の接近防止等の安全管理を徹底すること。

実施体制(人員配置)例

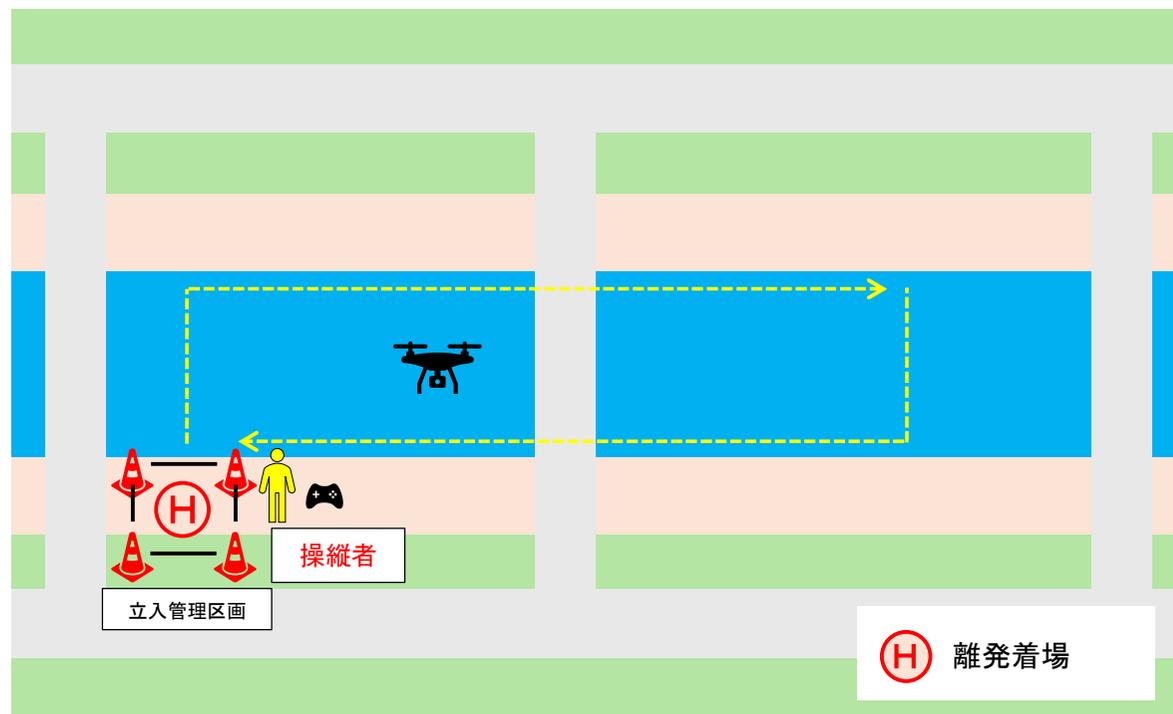


図 操縦者および安全監視員の配置イメージ

1. 手引き(Ver1.0)の概要

取得データの活用フロー

- ドローンで取得した動画を確認し、巡視記録を作成する。
- 巡視記録はRiMaDIS(河川維持管理データベースシステム)に登録する。

1) 取得データの確認

ドローンにより取得したデータ(動画・静止画)を確認する。

2) 異常の抽出

取得したデータを閲覧し、河川巡視項目に該当する異常を抽出する。

3) 巡視結果記録票の作成

巡視中に発見された個々の異常を巡視結果記録票に記録する。

4) 現地状況の確認(必要に応じて実施)

抽出した異常に対して、ドローンにより取得した画像のみでは詳細の確認が困難な場合、車両等にて現地状況を確認する。

5) RiMaDISへの登録

ドローンにより取得したデータ(動画・静止画)もしくは現地状況の確認(必要に応じて実施)を踏まえ、RiMaDISへ登録する。

6) 巡視内容記録票の作成

巡視の日報として巡視内容記録票を作成する。

場所

箇所NO: 140040
最新の状態: 正常
最終確認日: 2025-11-28
施設: -

位置情報

河川名	距離	左右岸の別	位置
海軍川	20.500kp-050m	右岸	確認

過去記録

管理行為: 通報 通報 維持

最新の状態

巡視記録

位置図・写真

記録NO: 344106
出発所: []
記録日: []
記録種別: []
記録項目: []
現場名称: []
異常有無: 異常あり 異常なし
異常情報: 基本カメラに搭載する 継続的な監視を必要とする
監視: 継続的な監視を必要とする
対策状況: []
確認位置: [] 地点を自動反
記録要約: [] 記事を自動反
記事: []
出発所の利便: []

位置図

代表写真

その他写真1

その他写真2

その他写真3

現場写真

その他写真4

その他写真5

その他写真6

その他写真7

その他写真8

その他写真 (ノゾマ)

記録の詳細情報

記録日	記入者	装置 (対応)
[]	[]	[]
[]	[]	[]
[]	[]	[]
[]	[]	[]
[]	[]	[]
[]	[]	[]

記録の詳細情報

巡視日誌情報

下記の日誌に掲載されています [] 掲載する日誌を削除 [] 掲載を取り止め []

図1 RiMaDISへの記録例(Webシステム版)

図2 取得データの活用の手順

1. 手引き(Ver1.0)の概要

ドローン巡視アプリ

- ドローンを活用した河川巡視・点検を効率的に実施するために「ドローン巡視アプリ」を開発した。
- これにより、**ドローン運用に関する諸手続き・申請状況、記録管理作成等を1つのアプリで完結させることが可能**となる。
- 今後、RiMaDISのバージョンアップや本アプリの改修により、RiMaDISと連携した計画・記録作成が可能となる見込みである。

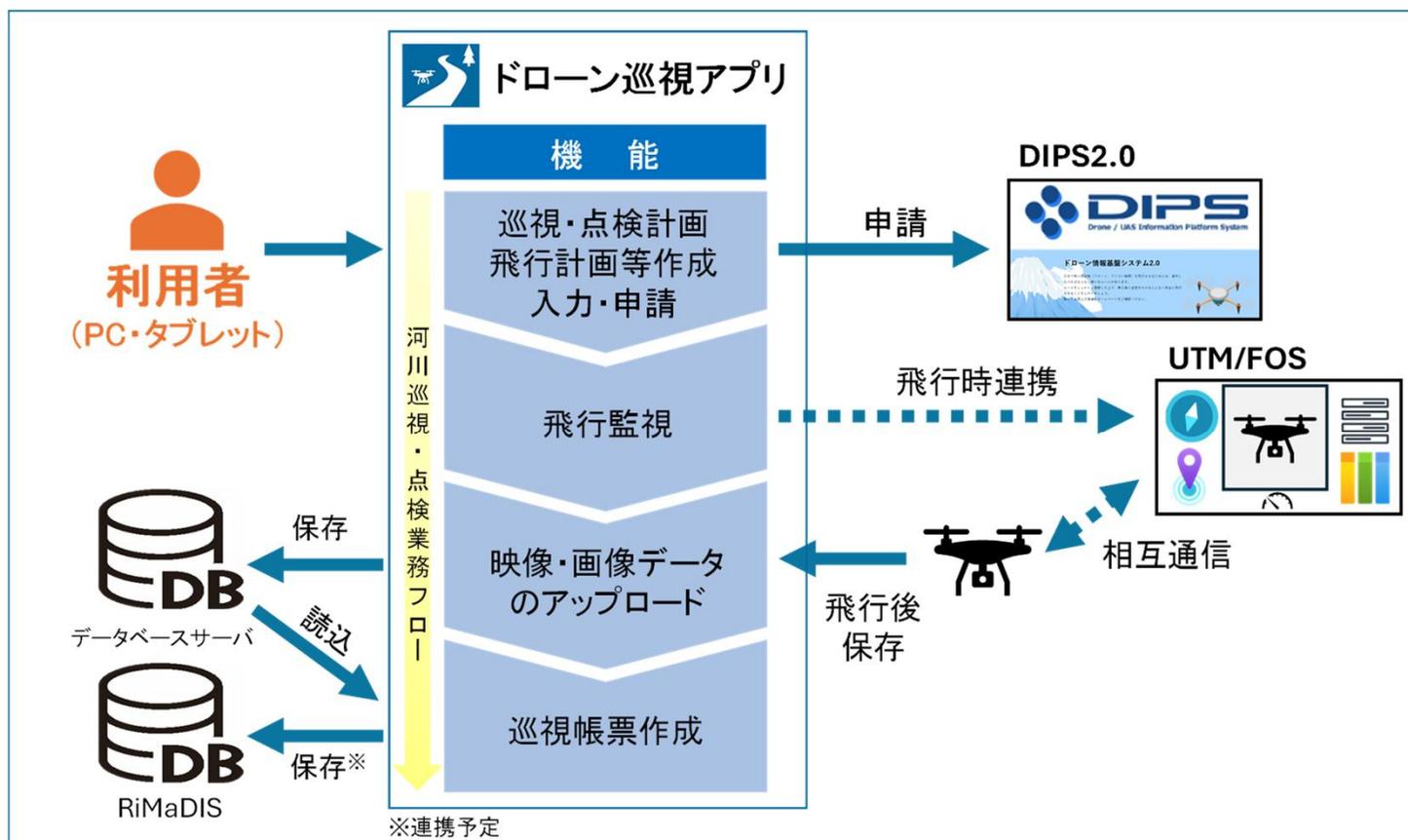


図 ドローン巡視アプリのシステム構成

1. 手引き(Ver1.0)の概要

将来の河川巡視に向けたデータ蓄積

- AI活用の将来像(案)を以下に示す。
- 令和8年度の手引き(Ver1.0)運用段階では、AIの活用を想定していないが、将来的にAIを活用していくためには、教師データの拡充が必要となる。
- そのため、「2.4.取得データの活用」に将来の河川巡視に向けたデータ蓄積について記載し、データ蓄積の重要性を示す。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】p.44

2.4.取得データの活用

取得データの活用方法の手順を以下に示す。

また、ドローンを活用した河川巡視の高度化を見据え、取得データの蓄積・管理のあり方についても「データ蓄積・管理の考え方」として以下に整理する。

<データ蓄積・管理の考え方>

近年、ドローンで撮影した静止画や動画をAI等に自動で解析し、巡視記録を自動生成する技術の導入が期待されている。これらの技術が実用化されれば、画像内の確認ポイントを枠や強調表示で示すなど、記録作成時の判読を補助し、異常の有無や現地確認の要否をより迅速かつ効率的に判断することが可能となる。こうした自動化は、職員や巡視員の作業負担の軽減にも大きく寄与することが見込まれる。

このような将来的な高度化を実現するためには、AI解析の精度向上に必要な教師データを継続的に蓄積・整理することが極めて重要である。そのため、本手引きで示す活用手順により取得されるデータも、単なる巡視記録として利用するだけでなく、将来の自動解析に活用できる形で管理し、長期的に蓄積していくことが望ましい。



AI画像解析による自動検出例
(赤枠が検出結果)

2. 主な修正ポイント

【基礎編】(適用範囲の記載内容に関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 河川管理者、委託業者、ドローン操縦者で読むべき着目点を強調、ないし共通部分は割愛した文章構成にする。
- 読むべき章が各者で共通・重複しており、手引きの説明文として、くどい印象を受ける。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 河川管理者・委託業者・ドローン操縦者のいずれも全体を理解することが重要であるため、読む章を特定の立場に限定しない方針とする。
- そのため、河川管理者、委託業者、ドローン操縦者の分類は削除した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【基礎編】 p.1

赤字: 修正対象箇所

1.2. 適用範囲

本手引きは、平常時および異常時に実施する、堤防等の河川管理施設および河道における河川巡視および点検において、ドローンを用いる場合に適用する。(中略)

—基礎編の利用にあたっては全体を通読することが望ましいが、利用者ごとに確認すべき項目が異なるため、各担当者が特に確認すべき項目を以下に示す。なお、基礎編では、発注者は事務所・出張所職員及び河川監理員、受注者は河川巡視員及び巡視支援業務・監理検討業務受注者、ドローン操縦者は巡視支援業務・監理検討業務受注者及びドローン業者等のドローンを操縦する者を想定している。

—(1)発注者(事務所・出張所職員、河川監理員)

ドローンの操縦は実施しないが、ドローンに関連する基礎知識はもちろんのこと、安全管理についても知識を身につける必要がある。そのため、第2章に示す航空法等の関連法令、ドローンの飛行カテゴリ、ドローンの運用等の基礎知識や、第3章に示すドローンの飛行に関する手続き等に加えて、第4章に示す安全管理の理解は必須となる。

—(2)受注者(河川巡視員、監理検討業務受注者)

ドローンの操縦は実施しないが、ドローンに関連する基礎知識は身につける必要がある。

そのため、第2章に示す航空法等の関連法令、ドローンの飛行カテゴリ、ドローンの運用等の基礎知識や、第3章に示すドローンの飛行に関する手続き等の理解は必須となる。

-

—(3)ドローン操縦者(巡視業者、ドローン業者等)

ドローンの操縦を実施するため、ドローンに関連する基礎知識はもちろんのこと、ドローンの飛行に関する手続きや安全管理についても知識を身につける必要がある。

そのため、第2章に示す航空法等の関連法令、ドローンの飛行カテゴリ、ドローンの運用等の基礎知識や、第3章に示すドローンの飛行に関する手続き等に加えて、第4章に示す安全管理の理解は必須となる。

2. 主な修正ポイント

【基礎編】(イエローゾーンの範囲に関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- イエローゾーンの範囲が変更される動きあり、記載距離に検討が必要。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- イエローゾーンの範囲の指定については、別の検討会にて検討しているものであり、将来的に見直す可能性もあることから、手引きには具体的な記載しない方針とする。
- 第2章の導入文に以下のとおり記載することにより、本手引きで整理している法令等は、手引き作成時点(2026年2月)の内容をもとに作成していることを理解してもらうようにする。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【基礎編】p.4

赤字: 修正対象箇所

第2章 ドローンに関する基礎知識

本章では、ドローンを使用するにあたり必要となる基礎知識について示す。なお、本手引きで整理している法令等は、手引き作成時点(2026年2月)の内容をもとに作成しているため、実際に適用する際には最新情報を必ず確認すること。

2.1. ドローンの種類

ドローンは、遠隔操作または自律制御によって飛行する航空機で、用途や構造に応じてさまざまな種類がある。代表的な分類と特徴を以下に示す。

イエローゾーンの範囲の拡大

- ドローンの飛行速度を踏まえ、対処に必要な時間的猶予を確保する観点から「**おおむね千メートル**」に拡大すべき
- ドローンの利活用に配慮し、対象施設管理者の同意取得手続・都道府県公安委員会等への通報手続の円滑化を図るべき

出典)警察庁違法なドローン飛行対策に関する検討会

<https://www.npa.go.jp/bureau/security/kogatamujinki/council/kaighishiryoku/3shiryoku1.pdf>

2. 主な修正ポイント

【基礎編】(重大インシデントに関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 重大インシデントとなる「制御が不能」となった事態ですが、実際の例も入れた方がわかりやすい。
- 「制御不能」と「操作ミス」の違いを明確化する必要があるため。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 制御が不能となった具体事例を追加し、「制御不能」と「操作ミス」の違いを明確化した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【基礎編】 p.9

赤字: 修正箇所

2.2. 関連法令

2.2.1. 航空法

(4) 事故・災害発生時の対応

航空法では、無人航空機による人の死傷、物件の損壊、航空機との衝突または接触、その他国土交通省令で定める事故が発生した場合、操縦者は直ちに飛行を中止し、負傷者救護や危険防止措置を講じることが義務付けられている。(航空法 第132条の90)

重大インシデントのうち「無人航空機の制御が不能となった事例」に関しては、**操作ミス、フェールセーフ機能の確認不足、飛行前の機体点検不足**といった操縦者や運用側の過失に起因する事象は該当しないことに留意すること。

操縦ミス

単純な操作の誤り（飛行経路の設定ミス、目測誤り等）によって墜落した事案については、「無人航空機の制御が不能となった事態」には該当しません。

フェールセーフ機能の確認不足

自動帰還機能が作動し、帰還中に樹木に衝突して墜落する事案が頻発しています。この場合、自動帰還機能は正常に動作しているものの、その想定される帰還経路及び帰還時の高度設定を飛行前に確認することで十分に事案を回避可能であったと思われる場合、「無人航空機の制御が不能となった事態」には該当しないと考えられます。

飛行前の機体点検不足

バッテリーやプロペラが確実に装着できていない、機体に搭載されている各種センサー等のキャリブレーションが行われていない、経年劣化したバッテリーを使用している、といった点検が不十分な状態で飛行を開始したことにより機体が制御不能となり、墜落する事案が頻発しています。このように、原因が飛行前点検が不十分であったことが明確である場合、「無人航空機の制御が不能となった事態」には該当しないと考えられます。連続して複数回飛行させる場合においても、毎回、確実な飛行前点検を行ってください。

※人の負傷や飛行中に発火した事態、航空機との衝突または接触のおそれがあったと認められる事態が発生した場合は、無人航空機の制御が不能となった事態に該当しない場合であっても、重大インシデントに分類されますのでご注意ください。

出典)国土交通省 航空局:事故・重大インシデントについて
<https://www.mlit.go.jp/common/001623401.pdf>

図2-4 「無人航空機の制御が不能になった事態」に該当しなかった事例

2. 主な修正ポイント

【基礎編】(SRSに関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- SRSに関する情報を充実させて欲しい。
- 今後のUAV活用に大きく影響する枠組みであるため、SRSの整備状況や使用時の条件など、もう少し情報を追加すれば使用者の理解が深まると思います。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- SRSに関する情報を追加し、充実を図った。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【基礎編】 p.25

赤字: 修正対象箇所

2.6. ドローン飛行に関する通信環境

2.6.2. Smart River Spot(SRS)

Smart River Spot(SRS)は国土交通省で整備を進めている専用通信網であり、河川管理者に加え、河川上空の空間利用を行う民間事業者等による活用も検討予定としている。河川沿いに通信スポットを設置することで、河川上空において安定した通信を可能にし、ドローンやIoT機器が接続できる環境を構築する設備である。

また、本設備は、国土交通省が保有する河川光ファイバーネットワークを利用して専用通信網を構築し、各種機器と無線通信を行う設備である。通信拠点から、ドローン等の現地端末に対して監視、制御、映像の送受信等を無線通信で行う機能を有しており、独立したネットワーク構成とされている。

なお、ドローン等の移動体通信に対応するため、無線LAN装置間のハンドオーバー機能を備えており、機体が移動しても途切れにくい通信を確保できるよう配慮されている。

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】(ドローンを活用した河川巡視の対象項目に関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 「あらかじめ位置がわかっている」と不法占用等「地上から巡視で記録されている」は同義語であり評価は同じにすべき。あるいは、地上からの補完と併せて、一つ下の評価△としても良い。
- ドローン映像にあり、明らかに識別できる項目と地上からの巡視や情報が必要なものは差別化を図るべきと思量

手引き(Ver1.0)への対応状況

- ドローン巡視のみで完結する項目はないものとし、現地の状況に応じて適切に運用することと整理しております。
- なお、表2-2の項目別のドローンの活用の効果については、新規発見の可否について記載するようしております。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】p.4,5

赤字:修正箇所

2.2.ドローンを活用した河川巡視計画の作成の考え方

2.1.1.河川巡視項目を考慮したドローンの活用方針

平常時の河川巡視の巡視項目は、「河川巡視規程例について」の別表-4(章末参照)に示されているが、現時点ではこれら全ての項目がドローンで確認できるものではない。そのため、ドローンで把握が可能な河川巡視の対象項目を把握したうえで、河川巡視計画を作成する。

また、平常時の河川巡視は、概括的な状態把握や情報収集を目的とするものであり、近接目視による詳細確認や診断を代替するものではないことに留意する。

なお、**河川巡視項目ごとのドローン活用の効果を表 2-2、表 2-3に示す**。これらの表は実証試験で得られた結果を基に作成したものであるが、ドローン活用の効果は、現地の状況や気象条件等により変動する場合があるため、現地の状況に応じて適切に運用することが望ましい。

表の修正

表2-2 ドローンを活用した河川巡視の対象項目

項目名		ドローン活用の効果	
(1)河川区域等における違法行為の発見及び報告			
1	流水の 占用	不法取水	散水車等、規模の大きい事象であれば 識別可能 である。 対象規模が小さいホース等は 識別困難 であり、特に新規発見は困難と考えられる。
7	産出物 採取	採取位置 等	バックホウや大型車両等、対象規模が大きい ため基本的に 識別可能 である。 樹木等の死角となっている場合は、 識別困難 である。

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】（巡視エリア毎の対象となる巡視項目の特性に関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- (本文について)一般的な河道は、1号地と3号地を合わせて流水の流れる区域を言うので、この手引きでは、1号地の河岸際を除く区域を河道内とすることを明記すべき。
- (表2-4について)対象となる巡視項目特徴に「堤防の変状」を把握する必要がある、を追記
- (表2-4について)対象となる巡視項目特徴に「河川利用の状況」「不法行為」を把握する必要がある、を追記

手引き(Ver1.0)への対応状況

- (本文について)ご意見のとおり「河道内」は1号地の河岸際を除く区域であることがわかるように文章を修正した。
- (表2-4について)ご意見のとおり巡視項目の特性に「堤防の変状」を把握する必要がある、を追記した。
- (表2-4について)ご意見のとおり巡視項目の特性に「河川利用の状況」「不法行為」を把握する必要がある、を追記した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】 p.9

赤字: 修正箇所

2.1.2.巡視エリアを考慮したドローンの活用方針

河川巡視は、河川区域、河川保全区域および河川予定地(以下「河川区域等」という。)を対象として行い、特に河川区域は、1号地(低水路)、2号地(堤防)、3号地(高水敷)に区分される。さらに、1号地(低水路)は、縦断的な構造物がほとんど存在しない「河道内」と、低水護岸等の縦断構造物が設置される「河岸際」に区分できる。本手引きにおいては、用語の混乱をさけるため、「河道内」を1号地のうち「河岸際」を除いた区域と定義する。

表の修正

表2-4 巡視エリア毎の対象となる巡視項目の特性

巡視エリア		対象となる巡視項目の特性
1号地	河道内	「土砂の堆積状況」や「樹木の繁茂状況」の把握のように比較的大きな事象を確認することが多いため、俯瞰的に状況を把握する必要がある
	河岸際	「低水護岸の状況」や「河岸の状況」を把握する必要がある、比較的小さな事象を確認することが多いため、詳細に状況を把握する必要がある。
2号地	堤防	高水敷と同じように「ごみ等の投棄」に加え、「堤防の状況」を把握する必要がある、比較的小さな事象を確認することが多いため、詳細に状況を把握する必要がある。
3号地	高水敷	堤防と同じように「ごみ等の投棄」に加え、「河川利用の状況」「不法行為」を把握する必要がある、比較的小さな事象を確認することが多いため、詳細に状況を把握する必要がある。

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】(ドローン航路の活用に関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- ドローン航路の活用により手順を簡略化できる点記載いただきたい。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- ドローン航路は、従来運航者が個別に実施してきた機体メーカーや関係機関との調整等を航路運営者が実施することにより運航者の負担を軽減することができるものとされている。
- 作成手順のうち、「ドローン飛行可能空間の設定」「飛行経路の設定」「離発着場の設定」「関係機関との調整」について河川巡視者の負担が軽減される可能性があることを追記した。
- 詳細については「ドローン航路運航事業者向けドローン航路運航ガイドライン」に記載されているため追記を行った。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】p.10

赤字: 修正対象箇所

2.2.ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順

ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順を以下に示す。**このとき、すでにドローン航路が設定された空間においてドローンを活用することで、下記手順の2)3)4)5)7)に係る運航者の労務コストが軽減される可能性がある。具体的には、「ドローン航路運航事業者向けドローン航路運航ガイドライン」を参照すること。**

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】（巡視エリアの説明に関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 河川区域と範囲を一般的な例を例示しているが、標準的でないものも例示したほうがよい。
- この図は標準的なものでよいのだが、実際の設定において迷うと考えられる、砂州や中洲、堤外民地がある等、やや複雑な状況で例示したものもあるとよい。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 標準的な例として下図(2-5)を示していたが、標準的ではないものの例示として右図(2-6)を追加した。

手引き(Ver1.0)修正箇所 【河川巡視編】 p.10

2.2.ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順

2.1.2.巡視エリアを考慮したドローンの活用方針

河川巡視は、河川区域、河川保全区域および河川予定地(以下「河川区域等」という。)を対象として行い、特に河川区域は、1号地(低水路)、2号地(堤防)、3号地(高水敷)に区分される。(以下略)

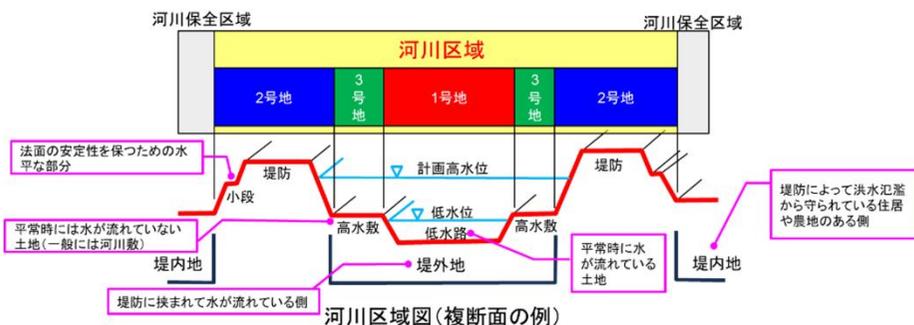


図 2-5 河川区域と範囲

図の追加

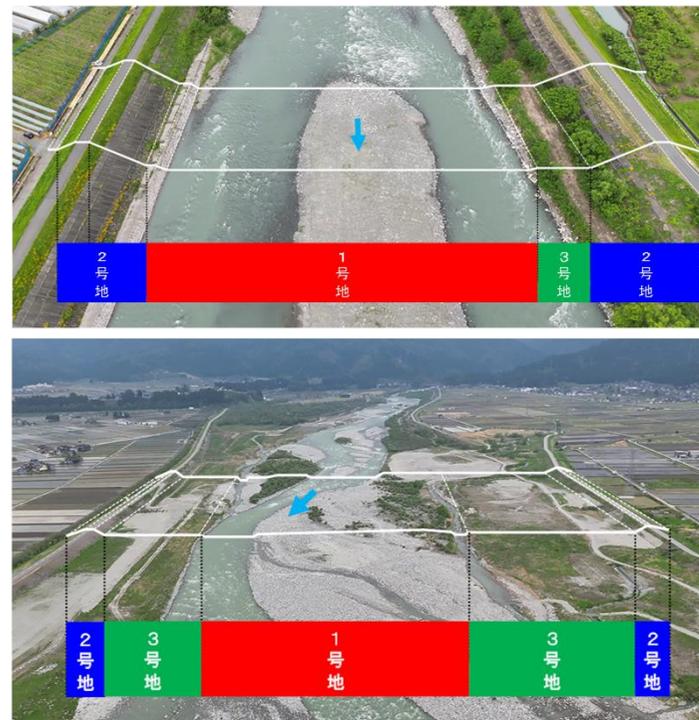


図 2-6 河川区域の例
(上: 高水敷がない例、下: 砂州を含む例)

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】（機体カメラに関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 巡視に係るカメラと飛行に係るカメラが同一であると、機体進行方向の危険発見が遅れる可能性がある。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 河川巡視で使用するドローンは巡視に係るカメラと飛行に係るカメラは別ものを想定している。
- そのため、「2.2.1.飛行方法の設定」にて別系統のカメラを使用することを追加した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】 p.11

赤字:修正箇所

2.2.1.飛行方法の設定

飛行方法の設定の考え方を整理し、飛行方法の設定例を示す。

(1)飛行方法の設定の考え方

飛行条件により巡視対象の視認性が変化するため、設定した巡視エリア及び河道タイプに応じた飛行方法(対地高度・カメラ向き・カメラ俯角・飛行エリア)を設定する。本手引きで設定すべき飛行条件の設定項目は以下のとおり定義、対地高度、カメラ向き、カメラ俯角、飛行エリアとする。

なお、河川巡視に用いる撮影用カメラはFPVカメラとは別系統で搭載し、記録解像度が4K(3840×2160)以上のカメラを使用することを想定する。

FPV(First Person View)とは？

FPV(First Person View)とは、ドローンなどの操作において、操縦者自身が乗り物の中にいるかのような視点を得るための技術。



図 FPVカメラ映像(左)と巡視に用いる撮影用カメラ映像(右)

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】（河道タイプの設定例に関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 河道タイプの設定例を例示しているが、標準的でないものも例示したほうがよい。
- 河川合流部、分流部、極度に蛇行している部分など設定に複雑な条件が関係する部分も例示したほうがよいと思われる。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 標準的な例として下図(2-10)を示していたが、標準的ではないものの例示として右図(2-11)を追加した。

手引き(Ver1.0)修正箇所 【河川巡視編】 p.15

2.2.ドローンを活用した河川巡視計画の作成手順

2.2.1.飛行方法の設定

(2) 飛行方法の設定例



図 2-10 同一区間に河道タイプ1、2が混在する例

図の追加



図 2-11 河道タイプの例(上:河道タイプ1、2の例、下:河道タイプ3の例)

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】（飛行方法の図の説明に関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 図2-10にも高高度、低高度の記載があった方が良いのではないかと(図で感覚的に示されてはいるが)。13頁下部の高高度、低高度に関する脚注について、表2-6の表題に脚注番号を記すより、具体的にあ対地高度(高高度、低高度)が記載されている箇所に記した方がリンク関係が分かりやすいのでは無いか。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 図2-10の凡例に(高高度)、(低高度)の記載を追加した。
- 脚注の表記箇所を修正した。

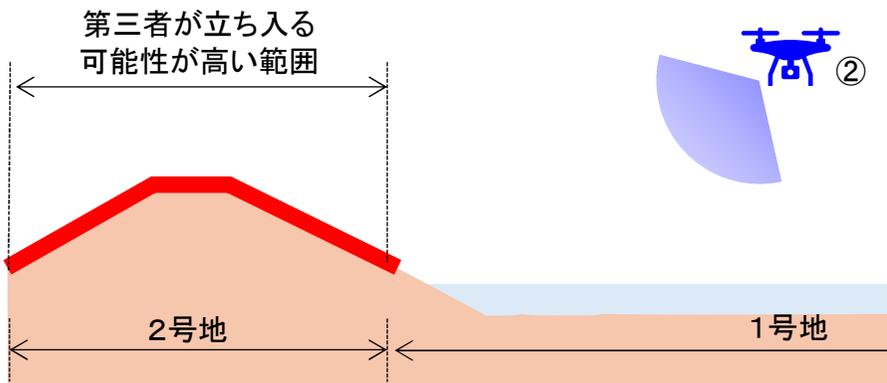
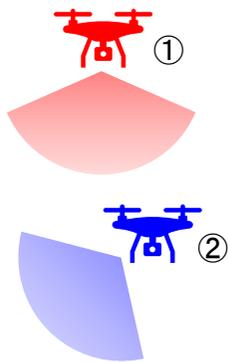
手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】 p.18

赤字:修正箇所

凡例の追加(高高度、低高度を追加)

- ① 河道内全体を俯瞰的に把握する際の飛行エリア(高高度)
- ② 河岸際を詳細に把握する際の飛行エリア(低高度)



脚注表記箇所の変更(対地高度に関する脚注)

修正前

表 2-6 巡視エリア毎の飛行方法の設定例

巡視エリア	タイプ1	タイプ2	タイプ3
1号地	河道内 対地高度：高高度 カメラ向き：進行方向 カメラ俯角：45度 飛行エリア：河道中央 	河道内 対地高度：高高度 カメラ向き：進行方向 カメラ俯角：45度 飛行エリア：河道中央 	河道内 対地高度：高高度 カメラ向き：進行方向 カメラ俯角：45度 飛行エリア：河道中央
	対地高度・低高度	対地高度・低高度	

修正後

表 2-7 巡視エリア毎の飛行方法の設定例

巡視エリア	タイプ1	タイプ2	タイプ3
1号地	河道内 対地高度：高高度 カメラ向き：進行方向 カメラ俯角：45度 飛行エリア：河道中央 	河道内 対地高度：高高度 カメラ向き：進行方向 カメラ俯角：45度 飛行エリア：河道中央 	河道内 対地高度：高高度 カメラ向き：進行方向 カメラ俯角：45度 飛行エリア：河道中央
	対地高度・低高度 ¹	対地高度・低高度 ¹	

(脚注内容) 対地高度はカメラ性能により異なるが、目安として高高度は約70~149m、低高度は約30~50mを想定する。

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】(鳥との衝突回避に関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- この表ではないかもしれないが、鳥との衝突を可能な限り避けるための考え方をどこかに示すべき。
- 猛禽類営巣地、サギコロニーがある場合等、鳥との衝突を回避するための考え方の記載はあるか(ルート選定、飛行計画など)

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 鳥との衝突回避について、「2.2.2.ドローン飛行可能空間の設定」に留意事項として追加した。
- 飛行計画作成時に営巣地等も含め、生態環境へ配慮して飛行対象箇所を検討することを追記した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】 p.25

赤字:修正対象箇所

2.2.2.ドローン飛行可能空間の設定

2) 支障物(横断工作物)の確認

飛行の障害となる横断工作物(道路橋、鉄道橋、水道橋、高圧電線等)の位置関係を事前に把握することが重要である。これらの構造物はドローンの飛行に支障をきたす可能性があるため、飛行経路の設定にあたっては、十分な離隔を確保した安全な計画を作成する必要がある。

(中略)

なお、飛行対象箇所に猛禽類の営巣地等が存在する場合は、ドローンと鳥類との衝突を回避する必要があるため、飛行可能空間の設定にあたっては、生態環境への配慮を含めて検討を行うこと。



2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】(落下分散範囲に関するご意見)

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 式自体は異常が生じてからの落下距離を示すものなので、落下範囲とはどのような定義かを明確にしたほうがよい。
- 落下分散範囲を例示したほうがよい。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 落下分散範囲の算出式のみを記載していたため、落下分散範囲とはどのような範囲を指すものなのかが分かるように4)落下分散範囲の設定と5)ドローン飛行可能空間の設定のそれぞれに図を追加した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

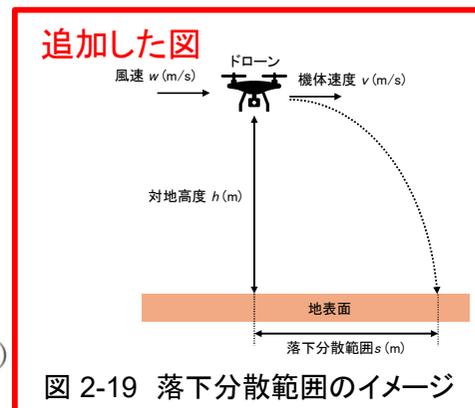
【河川巡視編】p.26,28

2.2.2.ドローン飛行可能空間の設定

4)落下分散範囲の設定

$$s = (v + w) \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

s : 落下分散範囲 (m)
 v : 機体速度 (m/s)
 w : 風速 (m/s)
 h : 対地高度 (m)
 g : 重力加速度 (m/s²)



5)ドローン飛行可能空間の設定

③ドローン飛行可能空間の設定

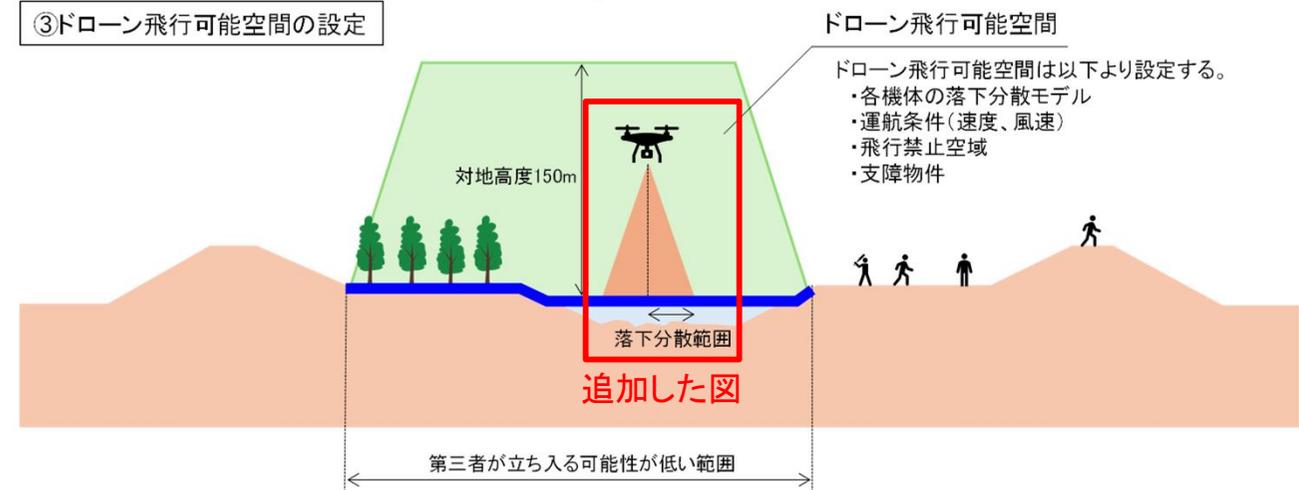


図 2-21 第三者が存在する可能性が低い範囲からドローン飛行可能空間を設定する方法(一部抜粋)

2. 主な修正ポイント

【河川巡視編】（ドローンの飛行可能空間の設定に関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 「以下の手順でドローンの飛行可能空間を設定する」となっていますが、以下の手順がどこを指しているのか読み取れない。
- 平常時の設定方法を参照するという意味かもしれないが、出水時は高水敷が浸水している場合も多いと思われる。その場合も高水敷で人が立ち入りそうな場所は飛行可能空間から除外するのか？

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 「第2章 平常時の河川巡視」としていたが、文章として不適切なため、フローを再掲して追加した。
- 出水時の河川巡視の飛行経路の考え方は、浸水している場合など平常時の河川巡視と比べ、人がいない空間である場合もあるため、その旨が分かるように追記した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【河川巡視編】 p.61,62

3.3.3.ドローン飛行可能空間の設定

赤字: 修正箇所

設定した飛行条件で飛行可能となるように、以下の手順でドローン飛行可能空間を設定する。この空間をドローンが飛行可能な空間として設定する。ドローン飛行可能空間の設定については、「第2章 平常時の河川巡視」を参照すること。

なお、出水時の河川巡視におけるドローン飛行可能空間は、高水敷が浸水している等の場合があり第三者が存在しない場合もあるため、平常時の河川巡視のドローン飛行可能空間とは異なることに留意すること。

フロー図の追加

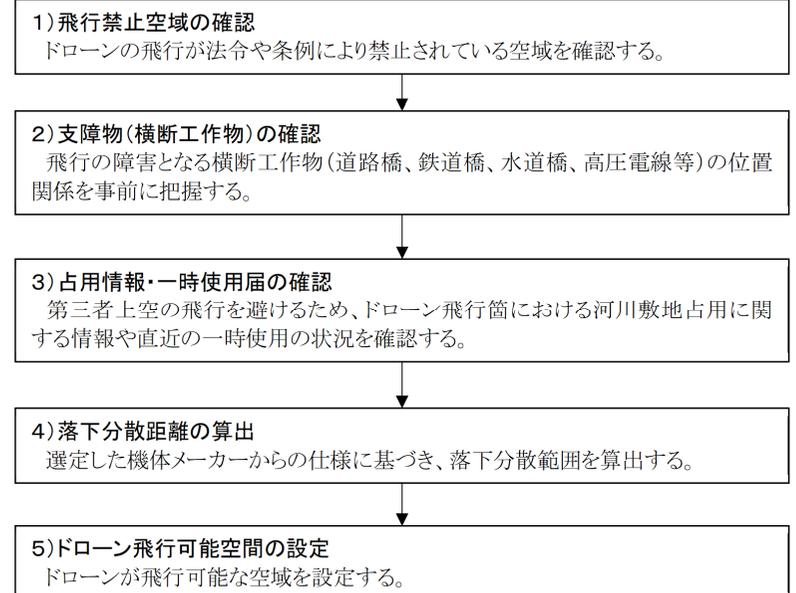


図 3-3 ドローン飛行可能空間の設定フロー図

2. 主な修正ポイント

【点検編】（機体カメラに関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- SfM処理した点群の欠点などについても記載してはどうでしょうか
- GCPの有無などにより生成される点群の位置精度は異なります。また草地や水面など特徴点が無い場所は生成が困難です。条件や注意事項なども記載した方が良いでしょう。

手引き(Ver1.0)への対応状況

- GCP(標定点)の有無などにより生成される点群の位置精度は異なる等、SfM解析の欠点となる点について記載した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【点検編】 p.15

赤字: 修正箇所

1.7.使用するセンサー

(1) 処理項目

各センサーで取得したデータを点検図として出力するために必要な処理の概要を以下に示す。

1) SfM処理

複数の画像からカメラの位置や姿勢、対象物の三次元形状を推定し、点群や三次元データを生成する。オルソ画像は、SfM処理によって得られた三次元データを基準に、複数の画像を幾何補正して統合し、真上から見た一枚の正射投影画像へと変換し作成する。

なお、SfMにより生成される点群データは画像マッチングに基づく推定結果であるため、GCP(標定点)の有無や配置、GNSS・IMUの精度、撮影条件(オーバーラップ率・撮影高度・光条件等)によって位置精度が大きく左右される点に留意が必要である。

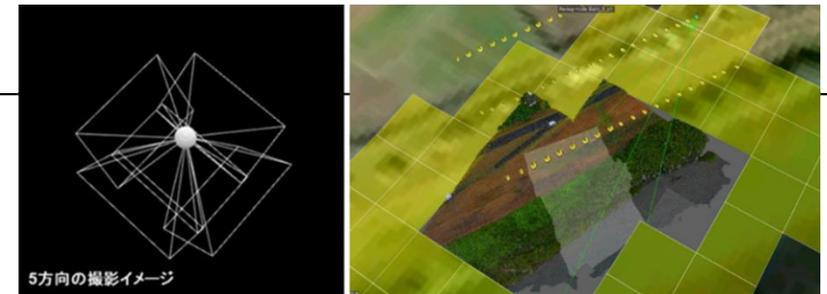


図 1-20 オブリークカメラにおけるSfM処理イメージ
(左:オブリークカメラの撮影方向 右:SfM処理)

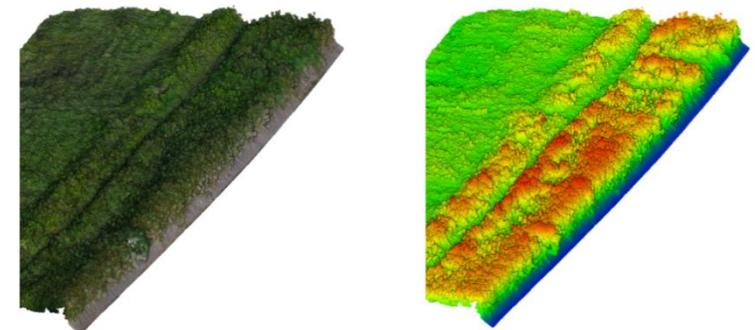


図 1-21 SfM処理にて生成した点群データ
(左:カラー点群 右:標高段彩点群)

2. 主な修正ポイント

【点検編】（機体カメラに関するご意見）

手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)

- 評価にあたっては、河川管理者の判断により、必ず亀裂の深さ、湿地等周辺の状況把握等現地詳細点検を実施する旨追記
- 表2-4の事例のように深さが不明な評価を安易にすべきでないと思量

手引き(Ver1.0)への対応状況

- 亀裂の深さについてはドローンで計測が不可能であるため、そのような変状の点検結果については、これまでどおりに目視点検を実施したうえで河川管理者が判断する必要がある旨を追記した。

手引き(Ver1.0)修正箇所

【点検編】 p.47

赤字: 修正対象箇所

2.3.3.点検結果の評価

作成した点検図や変状の計測結果より、点検結果の評価を実施する。点検結果の評価には、「堤防等河川管理施設及び河道の点検・評価要領」に記載されている点検結果評価区分の目安(章末参照)を参考とする。

例えば、亀裂の評価では、点検図(オルソ画像)を用いて亀裂の長さ(L)、幅(B)を計測することができるが、ドローン画像(オルソ画像・斜め画像等)で把握できるのは主として平面的情報であるため、亀裂の長さ(L)・幅(B)の計測にとどまる場合がある。この場合、深さ(H)など、安全性の判断に不可欠な情報が不足することから、河川管理者の判断により、必ず現地での詳細点検を実施して不足情報を補完すること。

表2-14 計測結果例

内容		結果
計測結果	長さ	4.16m
	幅	0.04m
	深さ	-
評価		b (要監視段階)

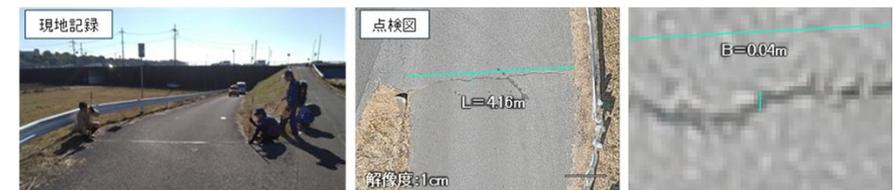


図 2-22 亀裂の評価例

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【基礎編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第1章 総説			
1	(1.3.用語の定義) ● ドローン航路の用語解説を記載いただきたい。	● ドローン航路に関する用語を確認し追記した。	p.3
2	(1.3.用語の定義) ● ペイロード;積載量を3ページ用語の定義へ追加。	● 用語の定義に「ペイロード」を追加した。	p.3
第2章 ドローンに関する基礎知識			
3	(2.1.1.航空法(3)特定飛行に関する説明) ● 制限範囲の説明のみで、特定飛行の説明として成り立っていない。 ● “特定飛行”の定義の説明(特定飛行とは～である)と、図2-1中に範囲を明記する等で修正が必要。	● 特定飛行の説明であることがわかるように文章を修正した。	p.6
4	(2.1.1.航空法(3)特定飛行に関する説明) ● 図2-3上部の①～⑥が飛行ルールの説明なのに対して、図2-3は飛行禁止の説明図になっており、分かりにくくないか(図2-3のキャプションを「飛行禁止事項について」などに変えるという手もある)	● 図と説明文の関連性が明確になるように修正した。	p.8
5	(2.2.3.電波法) ● 今後整備予定のSRSとの関係を追記	● SRSを使用するにあたり、無線従事者資格の取得は不要であるが、電波法はSRSの運用に関連する法令であるため、本手引きではその概要を整理した。	p.11
6	(2.2.4.その他) ● 『第三者の土地』と『第三者』を区別する一文が必要ではないか。	● 「第三者の土地」は、土地所有者・管理者を指すものであり、航空法で規定される「第三者」ととは定義が異なることを注記した。	p.15

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【基礎編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第2章 ドローンに関する基礎知識			
7	(2.4.ドローンの飛行レベル) ● 一時停止不要は説明不足ではないか ※基礎編P32の4.22の記載と矛盾する。	● 「機上カメラの活用により補助者・看板の配置等といった従来の立入管理措置を撤廃するとともに、操縦ライセンスの保有と保険への加入により道路や鉄道等の横断を可能とする飛行」と条件付きで一時停止が不要であることを追記した。	p.17 p.19
8	(2.3.ドローンの飛行レベル) ● 「無人地帯」について離島や山間部等などの表記を記載しますが、「無人地帯」の定義を記載して欲しい	● 「無人地帯」は、人口集中地区(DID)ではなく、第三者の存在可能性が低い場所(※1)を示していることを追記した。	p.19
9	(2.4.2.無人航空機操縦者技能証明制度) ● 機体によって必要なライセンスが異なるため、手引き(試案)に明記すべき	● 機体区分による資格の種類を記載した。	p.24
第3章 ドローンの飛行に関する手続き等			
10	(2.5.ドローン飛行に関する通信環境) ● 通信環境を必須条件とするなら、代替となる他の通信手段も併記すべき。	● 本手引きには一般的に上空でも利用されている「上空LTE通信」と、現在整備中の「SRS(Smart River Spot)」について記載した。 ● その他の通信手段については、次回改定で記載を検討する。	p.25
11	(3.2.2.許可・承認の基準) ● 飛行マニュアルは誰が誰に対して求められるのか、将来作成予定があるのでしょうか。	● 飛行マニュアルは航空局がカテゴリⅢ飛行を実施しようとする運航者に対して求めるものであり、飛行申請の際に申請者が作成するものであるため、そのことが伝わるように説明文を修正した。	p.26
第4章 安全管理			
12	(河川区域内を飛行するにあたって留意すべき事項) ● 「河川横断工作物は・・・事前に河川管理者へ確認する。」表4-3, 表4-5と表現が違う。	● 表4-3, 表4-5にも「河川横断工作物は・・・事前に河川管理者へ確認する。」を追加し、統一を図った。	p.38 p.40

(※1)出典:国土交通省 無人航空機の日視外及び第三者上空等の飛行に関する検討会

無人航空機の日視外飛行に関する技術基準(<https://www.mlit.go.jp/common/001232092.pdf>)

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【基礎編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第4章 安全管理			
13	(河川区域内を飛行するにあたって留意すべき事項) <ul style="list-style-type: none"> ● 畑地・果樹園・樹林帯等の堤外民地 ● 樹林帯は、1号地含め河川管理上の課題であり特筆すべき 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「畑地・果樹園等の堤外民地」→「畑地・果樹園・樹林帯等の堤外民地」へと修正した。 	p.39
14	(安全に飛行するために必要な情報) <ul style="list-style-type: none"> ● UTMと併せてドローン航路の活用について記載いただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全に飛行するために必要な情報として、更なる安全な運航と労務コストの低減の可能性からドローン航路の活用が想定されることについて追記した。 	p.40

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【河川巡視編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第1章 はじめに			
1	(1.2.河川巡視におけるドローンの活用場面) ● ドローンを活用して取得した巡視結果をRiMaDISに登録する、ということの意味しているのか？	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローンを活用した河川巡視でもRiMaDISを活用することを意図して記載していた。 ● 意図が読み取れるように文章を修正した。 	p.1
第2章 平常時の河川巡視			
2	● 河川巡視計画を作成するにあたっては、河川維持管理計画を踏まえることを記載する。	● 河川巡視計画は「河川維持管理計画」等に基づき作成している旨を追加した。	p.2
3	● 対象項目を記載する文章において、取得する情報の精度も記載した方が良い。	● 基本的に河川巡視における情報の精度としては、近接目視のような高精度の情報までは必要ないが、巡視項目や状況により大きく異なり、場合によっては近接目視が必要となる場合もあるため、一律の精度を手引きに示すことは現在の知見では困難であるため、記載しない方針とする。	-
4	(2.1.1.河川巡視項目を考慮したドローンの活用方針) ● 表2-2について、項目名とドローン活用の効果の間に40ページ別表-4の内容を並列する。	● 表2-2については、項目名の横に「巡視項目」の概要説明を追記することで巡視項目の内容がわかりやすくなることも考えられるが、列が増えることで可読性が低下するおそれがあるため、「巡視項目」と「ドローンの活用効果」の対応関係がわかりやすい現行の構成を維持し、表現方法は変更しない方針とする。	p.5
5	(2.2.2.ドローン飛行可能空間の設定) ● 支障物については事前にレーザ測量等を行い、定量的に構造物の高さを把握しなくてよいのか。	<ul style="list-style-type: none"> ● 高さ把握のためにレーザ測量等を実施することも考えられるが、現場の負担等を考慮し検討した結果、各自の判断によることとしたため、具体的な手法は手引きに示さないこととする。 ● 支障物の高さについては、事前に資料で確認し、不明であれば管理者に確認する方針とする。 	p.25

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【河川巡視編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第2章 平常時の河川巡視			
6	<ul style="list-style-type: none"> ● 手引き(試案)には、“長距離飛行が可能な機体を選定する”ことは基本と記載があるが、タイプAの小型機を活用したほうが効率的なケースもあり、また長距離型は市販されているものを少なく、高価であり、段階的な導入ができる旨の記載がどこかにできないか。 ● 河川巡視を請け負う、地場コンサルの調達能力を考えると、段階的な移行ができるように記載したい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定した飛行経路を安全かつ確実に飛行できる機体を選定することとしているため、長距離飛行型ドローンの要求性能案の記載削除する。 ● 実際の機体の選定に当たっては、上記要求性能案を基本に、河川管理者(発注者)と協議することになることを想定している。 	p.33
7	(2.2.6.飛行計画の作成) <ul style="list-style-type: none"> ● 河川の利用状況を踏まえた飛行頻度の設定ではなく、河川管理者が河川巡視として、ドローン飛行の必要な頻度の設定をすべき ● 2.1.5ドローン飛行可能空間の設定及び2.1.6飛行経路の設定では、河川利用を避ける設定がされているが、年間状況においても留意する必要があるか疑問 	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローン飛行の頻度は、河川利用状況ではなく河川巡視として必要な頻度を河川管理者が設定することが基本である。 ● 一方で、例えば夏季はレジャー利用が多く、冬季は人が少ない区間もあるため、そのような箇所では年間の利用状況を踏まえて、時期や時間帯を調整する運用が必要と考えている。 	p.35
8	(2.2.6.飛行計画の作成) <ul style="list-style-type: none"> ● ドローン巡視の記載例を追記 	<ul style="list-style-type: none"> ● 年間巡視計画書様式にドローン巡視の記載例を追加した。 	p.36

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【河川巡視編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第2章 平常時の河川巡視			
9	(2.2.8.関連システム) ● 今後、点検データを活用することを念頭に入れた場合、データプラットフォーム(流域DPF)についても記載しても良いのではないのでしょうか ● 構造化データが蓄積される＝機械判読による効率化も可能になります。この部分の考え方も示した方が良いと思いました。	● 流域DPFは、現在検討段階であり、具体内容が決まっていないため、本手引きに掲載するのは困難である。 ● そのため、次回改定で記載を検討する。	p.39
10	(2.2.8.関連システム) ● 使用機体・センサーの選定、ドローン飛行可能空間の設定、飛行経路の設定、離着陸場の設定、関係機関との調整等に有効な関連システムとしてドローン航路システムを記載いただきたい。	● 関連システムに「ドローン航路システム」を追加した。	p.39
11	(2.3.2.データ保管・管理) ● マニュアルは「別途示す」とあるが、どこで提供されるか不明	● マニュアルは使用者のみに公開するものであるため、無用な混乱を避けるため手引きから記載は削除する。	p.39
第3章 出水時の河川巡視			
12	(3.1.出水時の河川巡視の活用場面) ● 水位が高い状態に限定する理由を明記してほしい。	● 水位低下後もドローンの活用が考えられるため、水位が高い状態における出水時の河川巡視に限定しないような記載とした。 (修正前)降雨直後の水位が高い状態における出水時の河川巡視を対象 (修正後)降雨後に安全なドローン飛行が可能となった状態における出水時の河川巡視を対象	p.55

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【河川巡視編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第3章 出水時の河川巡視			
13	(3.1.出水時の河川巡視の活用場面) <ul style="list-style-type: none"> ● ダム緊急放流時は、ほぼ雨が降っていると思われるので、事例としてはダムゲート操作時の事前の河川巡視のほうが現場ニーズは高い。 ● ダム放流時の事前巡視にドローンが利用できたら非常に有効なツールである。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ダム放流時のドローン巡視の活用については今後の検討とさせていただきます。 	p.55
14	(3.2.出水時の河川巡視におけるドローン活用の目的) <ul style="list-style-type: none"> ● 降雨後に強風が残る場合もあるので、それを想定した図にしなくてよいか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「降雨後に強風が残存する場合があることから、ドローンを運用する際は、安全に飛行可能な気象条件であることを事前に確認したうえで実施すること」と追記した。 ● 上記に併せて図を修正した。 	p.57
15	(3.3.4.使用機体・センサーの選定) <ul style="list-style-type: none"> ● アナウンスのスピーカー使用の記載は、平常時の巡視にも適用を許容する記載は無くても良いのか。 ● 河川巡視はパトロールの目的もある。にもかかわらず出水時の時のみアナウンス装備を記載するのは、違和感がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● FPVでの映像確認は可能であるが、ドローンに搭載のカメラで撮影した動画をリアルタイムに遅滞なく高画質に事務所や出張所に伝送するのは現状では困難となる。 ● そのため平常時の河川巡視では、リアルタイムでの異常検出は想定せず、スピーカーを使用しての適用を想定しない。 	p.62
16	(3.3.1.飛行方法の設定) <ul style="list-style-type: none"> ● 出水後の水位が低下した後の写真になっている。水位が高い状態の写真に差し替えるのが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 内容が平常時の河川巡視の内容と重複しているためこのページは削除した。 	該当なし
第4章 地震後の一次点検			
17	(4.1.地震後の一次点検の活用場面) <ul style="list-style-type: none"> ● 地震時の構造物の一次点検は、目視による概括的な点検を実施しており、本体の概括的な点検として○を記載してもよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 表4-1の「ドローンを活用した地震後の一次点検の対象項目」に河川横断工作物(堰)の概括的な点検にも効果的であることを追加した。 	p.72

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【河川巡視編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第4章 地震後の一次点検			
18	(4.2.地震後の一次点検におけるドローン活用の目的) ● 大規模地震における余震による再点検への活用により、被災箇所拡大、新規箇所の把握等有効であること及びその際の点検計画を作成しておくことを追記	● 大規模地震時の余震の再点検でも活用可能であることを追記した。	p.73
19	(4.3.3.ドローン飛行可能空間の設定) ● ”「第2章 平常時の河川巡視」を参照すること”だけでなく、”大地震発生時を想定した飛行空間を関係者と協議し、飛行計画に盛り込む”など記載は無くても良いのか。	● 地震後の一次点検の「ドローン飛行可能空間の設定」では、第2章を参照することとしていたが、大地震発生時は平常時と飛行方法が異なる場合もあるため、「大地震発生時を想定した飛行空間を関係者と協議し、飛行計画に盛り込む」ことが望ましい旨を追記した。	p.76

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【点検編】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
第1章 はじめに			
1	(1.6.使用する点検図) ● 点検図の作成は、手引き施行直後に義務化されるのでしょうか。 ● レーザ計測、フィルタリング処理は従来に比べ、費用が大きくかかる塑像できます。データ取得、作成に要する費用・時間から得られる効果はあるのか、肯定しきれません。	● 点検図の作成が義務化されるものではない。 ● ドローンを活用した点検を実施するうえで有効なデータの一例として示しているものとなる。	p.8

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【その他】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
はじめに			
1	(序文) ● すべてを完全にドローンというのは、言い過ぎではないか。	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地の確認や軽微な現地対応等を含むすべてをドローンで代替することはできないため、本稿では、将来的な方向性を示すために以下のとおり文章を修正した。 ● 「また、本稿では、技術開発の進展段階に応じて、レベル別を実施すべき目標等を段階的に示しているところであるが、将来的には、技術の進展に伴い、ドローン等の無人化技術を積極的に活用することにより、河川巡視・点検の自動化することで、省力的に河川巡視・点検が実施できる姿を目指したいと考えている。」 	p.1
2	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全監視員(補助者)、関係機関調整にかかる労力は、積算価格に配慮してほしい。 ● ドローン導入に伴う適正な積算価格の算出をしてほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現時点では適正な積算価格が定まっていないため、次回以降の改定の際に検討する。 	該当なし
3	<ul style="list-style-type: none"> ● ドローン映像確認については、AIシステムが確立されていないので、一度再確認する必要があり、その手間については積算価格に配慮してほしい ● ドローン導入に伴う適正な積算価格の算出をしてほしい。 		

3. 手引き(Ver1.0)へのご意見と対応(一覧)

【その他】

※誤字・脱字、表現方法等に関する意見を除く

No	手引き(Ver1.0)に対する意見(課題)	手引き(Ver1.0)への対応状況	頁
はじめに			
4	<ul style="list-style-type: none"> ● 本手引き(試案)はどのような位置づけになるのか。 ● 本資料では具体的にどのように活用していくのかが読み取れない。 ● 本資料では、ドローンを活用してデータを取得するまでに特化しているように見える。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本手引き(試案)は、河川巡視・点検におけるドローン運用の基本方針と考え方を示すマニュアルであり、飛行計画からデータ取得・記録までの現場作業の標準化を目的とした手引きである。 ● そのため、ドローンの基礎知識からデータ取得までを丁寧に解説し、巡視・点検業務に必要なポイントと留意事項を中心にまとめている。 	該当なし