

建設分野における

ドローン活用・開発促進ガイドブック

- 国交省でのドローンの効果的な利用や更なる活用促進を目的として、建設分野での先進的な取組事例についてとりまとめた
- ドローンの更なる現場活用・実装に向けて、最新の技術開発動向・事例として、SBIRフェーズ3基金事業で開発中のドローンを掲載

目次

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1. ドローンの活用事例 | P.2 |
| ・ドローン活用フェーズの分類 | P.3 |
| ・地整等におけるドローン活用事例 | P.4 ~ 16 |
| ・各分野でのドローン活用の取組事例 | P.17~20 |
| 2. ドローンに関する基本情報 | P.21 |
| ・ドローン関連法令等 | P.22 ~ 29 |
| ・ドローン飛行カテゴリー・飛行レベル | P.30 ~ 33 |
| ・ドローン関連認証制度 | P.34 ~ 38 |
| ・ドローン飛行許可・承認手続き | P.39 |
| ・事故発生時の対応 | P.40 |
| 3. ドローンの技術開発動向 | P.41 |
| ・SBIRフェーズ3基金事業における技術開発状況 | P.42 ~ 48 |
| ・建設分野におけるドローンの要求性能と技術開発動向 | P.49 ~ 56 |
| ＜巻末資料＞ | |
| 国土技術政策総合研究所のドローン実証施設(下水道分野) | P.57 |
| ドローン関係リンク集 | P.58~ 59 |
| (今後、順次内容を拡充予定) | |

1. ドローンの活用事例

建設分野におけるドローン活用状況

- 建設分野におけるドローンは様々な取組に活用されている
- 活用目的によってドローンに求める性能等も異なるため、以下のとおり活用フェーズを分類

| 活用フェーズ | 対象施設・実施内容 | | |
|--------|----------------------------|--------------|---------|
| 維持管理 | 河川 | ダム、河川、砂防 等 | 点検、巡視 等 |
| | 道路 | 橋梁、トンネル、法面 等 | |
| 災害調査 | 被災箇所上空撮、レーザー測量 等 | | |
| 測量 | 起工測量・出来形測量の3次元測量 等 | | |
| 施工管理 | 安全監視、点群取得による施工量のヒートマップ表示 等 | | |
| その他 | 開通式等のイベントでの活用、防災訓練、写真撮影 等 | | |

各地方整備局等ごとのドローン活用事例

| 活用フェーズ | 活用現場 | 概要 | 活用地整 |
|----------|---------------------|--|----------|
| 維持 管理 | ダム監査廊点検 | <ul style="list-style-type: none"> ・UAVの自動飛行による撮影映像から、亀裂等の変状をAIで検出し、職員へ自動通知 ・令和7年度よりVisual SLAM方式で自動飛行の検証 | 北海道 |
| | ダム巡視点検 | ダム放流前巡視にUAVを活用し、河川利用者の発見を効率化 | 近畿 |
| | 砂防施設点検 | 砂防施設において、UAVによる自律飛行による点検の省人化、効率化を行うことで、従来点検でボトルネックであった安全面、コスト面を解消 | 北陸 中部 |
| | 河道巡視 | 河道の状態把握にUAV撮影による差分解析を行うことで、従来目視点検では気づかなかった河道の状態変化を定量的に把握可能。 | 近畿 |
| | 橋梁点検 | 従来点検にて橋梁点検車による路上からの天譴が出来ない範囲について、UAVによる画像取得から損傷状況を把握 | 東北 |
| | 雪崩パトロールの斜面点検 | UAVによる空中から定点撮影を行うことで、従来手法で懸念点だった人力登坂をすることなく、道路上から確認できない箇所状況把握を行い、作業の効率化及び安全性を確保。 | 北陸 |
| 災害 調査 | 被災箇所の空撮 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路陥没現場（八潮）において全体を俯瞰できる映像をリアルタイム配信することにより、関係者間の情報共有を効率化 ・有線給電により長時間の映像配信が可能 | 関東 |
| | レーザー測量等 | <ul style="list-style-type: none"> ・発災後、自動で速やかに現地調査し現況を把握 ・3Dデータの差分分析で被災状況を詳細まで把握し、初動の効率化を検証 | 北陸 |
| | | 大雨でのTEC活用にて、被災箇所をUAVで撮影し、現場の俯瞰記録、3次元点群データ等の非情状況を関係自治体に提供。 | 九州 |
| 施工 管理 | 安全監視 | 工事・調査における日々の安全監視にUAVを活用し、安全性を確認した上で工事・調査を開始 | 北陸 |
| | 点群取得による施工量のヒートマップ表示 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路改良工事の日々の掘削/盛土量の進捗管理に自動充電・航行可能なUAVによる点群取得を活用することで、遠隔（事務所等）から容易に監視が可能 ・点群取得の更新による出来高のヒートマップ表示により、進捗把握も容易に。 | 中国 |

※ 委託業務でのドローン活用においては、取り扱う情報の機微性や業務の性質に応じて、情報流出防止策を講じることを特記仕様書に明記することとしている

👍 ダムの**監査廊内の巡視点検**を目標に**ドローンの自動飛行**を実施しました。

👍 **Visual SLAM**による飛行を採用したドローンにより、**非GNSS環境下においても飛行が可能**です。

私が担当しました



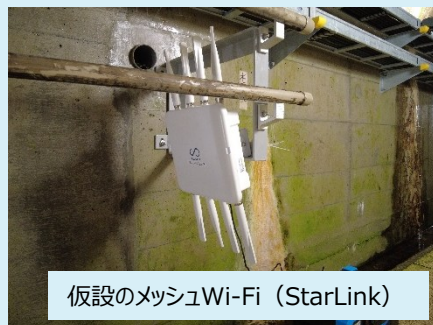
北海道開発局 事業振興部
デジタル基盤整備課

取組概要

日時：令和7年9月10～12日

場所：漁川ダム

実施概要：Visual SLAM方式のダム監査廊内自動飛行



仮設のメッシュWi-Fi (StarLink)



仮設の監査廊照明 (LED増灯)



充電dockポートと機体



階段部の自動飛行状況
(飛行は極めて安定)

ドローン諸元

| | | |
|------|--------------------|---------------------|
| 基本性能 | メーカー | Skydio |
| | 機体 | Skydio 2+ |
| | サイズ (L×W×H)mm | 223×273×74(バッテリー含む) |
| | 重量 | 790g(バッテリー含む) |
| | 飛行時間 | 27分 |
| | ナビゲーションカメラ (SLAM用) | 1/3インチ4Kカラー CMOS×6 |



充電dockポート
Skydio DOCK LIT (Skydio)



StarLink(管理所屋上)

技術の展開状況

—

調達方式

—

今後の課題

- 監査廊内の湿度によりカメラに結露が発生するため監査廊の除湿等の対策が必要
- Visual SLAMでは監査廊照明照度が不足するため照度確保又はLiDAR SLAMでの検討が必要

問い合わせ先

- 北海道開発局 事業振興部 デジタル基盤整備課



瀬田川における瀬田川洗堰上下流の放流影響区間において、河川利用者に退避を促すための**放流前巡視**に**ドローン**を活用できないか検討しました。



従来の放流前巡視では複数の職員が長時間巡視を行う必要があり、要員の確保が課題ですが、本技術を活用することにより**省人化・省力化**が期待されます！

私が担当しました



近畿地方整備局
琵琶湖河川事務所 管理課

取組概要

日時：令和6年1月17日（水）

場所：瀬田川洗堰放流前徒歩巡視区間（69.1kpから70.6kp）

実施概要：離陸から着陸まで一連の自律飛行を行い課題を抽出

- ・GPSによる自立飛行については問題なし
- ・事務所の建物が通信障害となっていたが、LTE回線を併用することで回避可能
- ・飛行ルート上に高圧線があるが、飛行高度を高くしカメラ倍率をあげることで回避可能



LTE受信状況



巡視ルート



室内からの操縦
(自律飛行)



室内モニターからの監視
(映像配信)

ドローン諸元

| | | |
|------|------------------|-----------------|
| 基本性能 | 機種名 | ANAFI Ai |
| | メーカー | Parrot |
| | サイズ (L×W×H)mm | 320 x 440 x 118 |
| | 重量 | 898g |
| | ペイロード | — |
| | 最大飛行時間 | 32分 |



技術の展開状況

- 近畿地方整備局インフラDXアクションプログラムとして公表

【参考URL等】 <https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/infraDX/ol9a8v000003rho2-att/20250317actionprogramkousinn.pdf>

調達方式

- 本取組は業務内で受注者の創意工夫にて実施
- 維持管理の効率化に関する業務を随意契約（機体は受注者が保有）

今後の課題

- 今後はレベル3、5飛行を目指し、飛行申請と試行を行う

問い合わせ先

- 近畿地方整備局 施工企画課(86-3471)・河川管理課(86-3761)
- 株式会社東京建設コンサルタント



山間部でアクセスが困難、落石の危険から接近も困難、大規模出水に伴う交通途絶のリスクがあり、携帯電話不感地帯における砂防施設の状況を事務所につながりながら把握できるため、効率的かつ安全な施設点検が可能。



航空写真からSfm処理による三次元点群の復元が可能のため、施設の変状が容易に比較できる。オフグリッド（無電源状態）において発電機を用いた電源供給が可能。

私が担当しました

北陸地方整備局
金沢河川国道事務所

取組概要

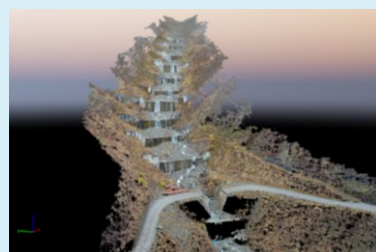
日時：令和5年11月12日

場所：手取川上流域の別当谷・甚之助谷源頭部（石川県白山市）

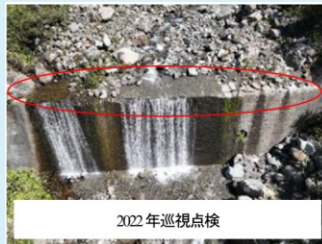
- 遠隔地からボタン1つで「自動離着陸」「自動充電」「撮影データの自動転送」が可能なドローンポートを使った砂防施設点検
- ドローンポートを活用した自律飛行試験，高高度からの写真撮影での精度検証、三次元形状を復元するSfmモデル化の検証

②別当谷
砂防堰堤群

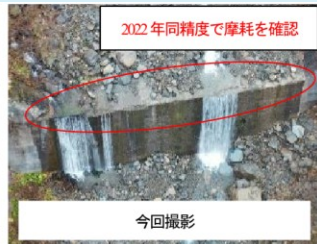
カメラにより撮影した斜め写真



Sfm処理による点群データ切出し



2022年巡視点検



2022年同精度で摩耗を確認

今回撮影

実証試験結果

ドローン諸元

| | | |
|------|------------------|---------------------------|
| 基本性能 | 機種名 | Mavic 2 Pro |
| | メーカー | DJI |
| | サイズ (L×W×H)mm | 322×242×84 |
| | 重量 | 907g |
| | ペイロード | — |
| | 最大飛行時間 | 31分 (25 km/hの一定速度で飛行時) |



| | |
|----------|--|
| ドローン対応機種 | DJI製各種シリーズ※ ArduPilot系ファームウェアの機体 (Spiral社 LISAI) PX4系ファームウェアの機体 |
|----------|--|



技術の展開状況

- 国土交通省 国土技術研究会にて成果を発表

【参考URL等】UAV自律飛行を活用した手取川流域における砂防施設等の点検手法の構築
https://www.mlit.go.jp/chosahokoku/giken/content_files/pdf/04.pdf

調達方式

- 砂防施設点検高度化検討業務を一般競争入札方式で発注（機体は受注者が保有）

今後の課題

- より短時間に広範囲の調査ができるVTOL機やVisual SLAMを搭載した機体の活用を検討する

問い合わせ先

- 北陸地方整備局 企画部 施工企画課

ドローンを活用したレベル3.5飛行による砂防施設点検

私が担当しました

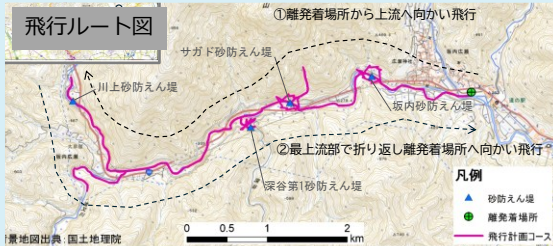


中部地方整備局 河川部
河川計画課

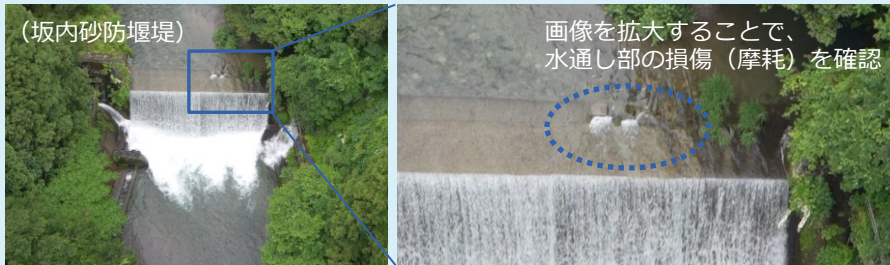
- 👍 事務所には約200基の砂防施設があり、点検は急峻な山を歩くため時間も危険も伴います。今回はレベル3.5飛行を活用し、現地に行かずに安全を確認しながら効率的に点検できました。
- 👍 長時間飛行ドローンにより往復17kmを連続で自律飛行でき、広域点検を一気に実施できました。点検の省人化・安全性向上に加え、災害時の初動点検にも有用であることを確認できました。

取組概要

- 日時：令和7年6月12日（木）
場所：揖斐川上流坂内川（岐阜県揖斐郡揖斐川町坂内広瀬地先）
- ドローンの自律飛行（レベル3.5）による砂防施設点検
 - 往復約17kmの飛行ルートをし、高度100mから、ドローン下部に搭載した4Kカメラ（重量約3kg）で砂防堰堤を動画撮影しながら、1時間程度飛行。
 - 操縦者と機体の距離が離れていても、LTE通信で遠隔操作を実施



- 4Kカメラの画像から、土砂や流木の堆積状況、砂防堰堤の変状等の有無を確認



今後の課題

- 4Kカメラ映像がLTE通信回線に大きな負荷を与え、リアルタイム配信が困難
- 経年的な摩耗状況の変化を把握するためには、カメラ仕様、飛行高度、撮影方向などについて、今後さらに分析・検討が必要

ドローン諸元

■基本性能

| | |
|---------------|--|
| 機種名 | GLOW.H |
| メーカー | amuse-oneself |
| サイズ (L×W×H)mm | 900×900×450 (プロペラ含まず) |
| 重量 | 8.8kg (バッテリー、燃料搭載なし) |
| ペイロード | 3kg (燃料除く) |
| 最大飛行時間 | 4時間 (ペイロードなし) 2時間 (最大ペイロード時) |
| 最大風速抵抗 | 8m/s程度 |
| GNSS | GPS, GLONASS, Galileo, QZSS (みちびき), BeiDou |

■ドローン写真



■その他（追加搭載カメラ）



A7RV (ソニー)

技術の展開状況

- UAVを用いた砂防施設点検の標準化に向け、運用実証やそれらに必要なシステムモデルの構築を進めていく

調達方式

- 令和6年度 無人航空機を活用した河川等の施設点検調査検討業務を簡易公募型プロポーザル方式で発注（機体は受注者が保有）

問い合わせ先

- 中部地方整備局 河川部 河川計画課 総合土砂災害対策係
- 株式会社パスコ

- 👍 河道の状態を把握するための測量等をドローンの空撮により実施しました。
- 👍 従来手法では三次元モデルを作成するために航空写真測量が必要でしたが、本技術を駆使することで航空機を飛ばさずとも河道の状況を計測することが可能になり大幅なコスト縮減を実現しました！

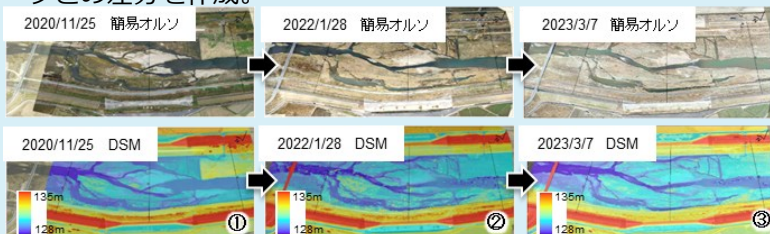
私が担当しました



近畿地方整備局
木津川上流河川事務所 伊賀上野出張所

取組概要

- 日時：令和5年3月7日（火）
場所：淀川水系服部川（三重県伊賀市東高倉地先）
- UAVをGNSSによる自律飛行で写真測量を実施。
 - 約3.8kmの飛行ルートを高度100mからドローン下部に搭載したカメラで撮影しながら、15分程度飛行。
 - 撮影後、オルソ画像・SfMによる三次元モデル（DSM）を作成し、過去データとの差分を作成。



※DSM：数値表面モデル。地表面だけでなく、建物や樹木などの地物を含む高さの情報を含んだ三次元データ

河床高変化量

差分(②-①)

河道掘削した結果も可視化

土砂堆積を可視化

堆積や深掘れ傾向を把握し対策必要箇所を抽出

ドローン諸元

| | | |
|------|---------------|---------------------------|
| 基本性能 | 機種名 | Mavic 2 Pro |
| | メーカー | DJI |
| | サイズ (L×W×H)mm | 322×242×84 |
| | 重量 | 907g |
| | バイトード | — |
| | 最大飛行時間 | 31分 (25 km/hの一定速度で飛行時) |



技術の展開状況

- グリーンレーザの活用による実用性が確認され次第、講演等で横展開を予定

調達方式

- 監理検討業務を随意契約（機体は受注者が保有）

今後の課題

- コスト削減には対空標識の常設化が望まれる（飛行時間15分に対し対空標識の設置に1時間程度必要）
- データの継続的な管理方法も今後の課題
- グリーンレーザの活用も今後検討

問い合わせ先

- 近畿地方整備局 施工企画課(86-3471)・河川管理課(86-3761)
- 株式会社パスコ



近接目視での点検と併用して**ドローンの画像取得技術**を活用し橋脚の損傷状態を**把握**しました。



点検の規模や現場条件に応じて、**所要日数の短縮**や**コストの縮減**、**安全性の向上**の効果が期待出来ます。

私が担当しました



東北地方整備局 東北道路メンテナンスセンター
技術課 武山和典

取組概要

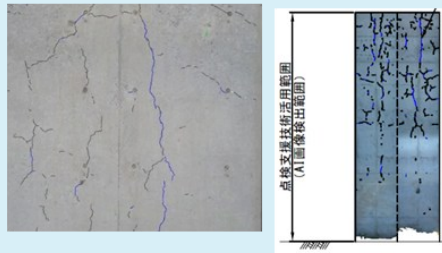
日時：令和6年10月
場所：国道45号 三陸沿岸 日高見大橋
実施概要



上部工は貸与点検車による点検とし、P1～3橋脚の点検車が届かない範囲でドローンを活用して状態を画像取得し、損傷自動検出技術と組み合わせて損傷状況を把握



▲ドローンを活用して状態を画像取得



▲ドローンで取得した画像から損傷状態を把握

注) ひび割れ線の抽出は以下の内容です。
 ○ひび割れ線 ○ 0.5mm以上 0.5mm未満
 ○ひび割れ線 ○ 0.5mm以下 0.5mm未満
 ○ひび割れ線 ○ 0.5mm以下 0.5mm未満
 ○ひび割れ線 ○ 0.5mm以下 0.5mm未満

ドローン諸元

| | | |
|------|---------------|-----------------|
| 基本性能 | 機種名 | Matrice300RTK |
| | メーカー | DJI |
| | サイズ (L×W×H)mm | 810×670×430 |
| | 重量 | 約7.1kg (カメラ搭載時) |
| | ペイロード | 2.7kg |
| | 最大飛行時間 | 45分 |



■その他 (追加搭載カメラ)



Zenmuse P1
(DJI)

技術の展開状況

- 「点検支援技術 性能カタログ」HPに掲載

【参考URL等】点検性能カタログ BR010028-V0425 無人航空機(マルチコプター)を利用した橋梁点検システム
<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/pdf/c/BR010028.pdf>

調達方式

- 橋梁点検業務を一般競争入札方式で発注 (機体は受注者が保有)

今後の課題

- 飛行時間に制限があることから予備バッテリー等が必要
- 突風による作業の中断に対応するため、悪天候時の対応が必要

問い合わせ先

- 東北地方整備局 東北道路メンテナンスセンター 技術課

雪崩パトロールの効率化と安全性確保



雪崩パトロールによる斜面点検の作業時間の短縮。定点にて俯瞰的に斜面全体の危険箇所の撮影を行う事での点検精度の向上。登坂時の雪崩や落雪に巻き込まれる危険性の低減。積雪斜面登坂を必要とせず重労働負荷の削減。



ドローン撮影時間30分、携帯回線によるデータアップロード15分、SfM処理時間90分、約2時間で3次元点群化した画像で現地状況の把握が可能。

私が担当しました



取組概要

日時：令和6年度 厳冬期間中

場所：国道17号雪崩発生箇所（新潟県南魚沼郡湯沢町）

- ドローンの対地上高度、撮影位置、カメラアングル、飛行経路を記録した自動飛行による雪崩パトロール
- 撮影データを現場からモバイル通信によりクラウドへアップロードし、3次元点群化とリンクURLによる受発注者間での情報共有を実施。



ドローンを用いた撮影画像

ドローン諸元

| | |
|------------------|---------------------------|
| 機種名 | Mavic 2 Enterprise |
| メーカー | DJI |
| サイズ (L×W×H)mm | 322×242×84 |
| 重量 | 905g |
| ペイロード | — |
| 最大飛行時間 | 31分 (25 km/hの一定速度で飛行時) |



技術の展開状況

- 日本雪氷学会等にて報告

【参考URL等】雪氷研究大会講演要旨集【ドローンによる雪崩パトロール - 定点撮影と3次元点群共有 -】
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcsir/2021/0/2021_114/_article/-char/ja/

調達
方式

- 斜面雪処理作業を一般競争入札方式で発注（機体は受注者が保有）

今後の
課題

- 離着陸地点を確保するため、事前調査や積雪時は踏み固め作業などが必要
- 山岳地形のため、通信環境が不安定になる場合がある

問い合わせ先

- 北陸地方整備局 企画部 施工企画課

- 👍 災害時の**リアルタイム定点監視**を**有線給電式ドローン**により実施しました。
- 👍 救助活動や応急対策により**現場が刻々と変化**し、多くの関係者がリアルタイムに現場状況を把握・共有することが必要となり、**有線給電装置**による**長時間飛行ドローン**の活用を自治体と調整しました。

私が担当しました



関東地方整備局 統括防災グループ
災害対策マネジメント室 齊藤 滋

取組概要

災害名：八潮市道路陥没事故
 実施者：埼玉県（中国地整から関東地整に管理換し、埼玉県へ貸付）
 時期：令和7年2月6日～2月18日
 技術の名称：ドローン（PD4-XA1）+有線給電装置（SAFE-T2.2）



有線給電式ドローンにより俯瞰映像の定点監視映像をリアルタイム配信



暗い時間帯（2月中旬18時頃）の撮影映像



関東地方整備局 応援本部会議

ドローン諸元

| | | |
|------|--------|-----------------|
| 基本性能 | 機種名 | PD4-XA1 |
| | メーカー | 株式会社Prodrone |
| | 機体寸法 | 縦1003mm×横284mm |
| | 機体重量 | 10.2kg（バッテリー含む） |
| | 最大離陸重量 | 12kg |
| | 飛行時間 | 23分 |

■その他（有線給電装置）SAFE-T2.2（eliter）



技術の展開状況

- 災害時の活用事例として、TEC研修等で紹介（予定）

調達方式

- 官持ち機体を中国地整から管理換え、埼玉県へ無償貸付

今後の課題

- 特になし

問い合わせ先

- 関東地方整備局 統括防災グループ 災害対策マネジメント室（内線 83-2191）

👍 平時有事や昼夜を問わず遠隔飛行し、画像の3Dデータを蓄積・解析することで、迅速かつ効率的な現地情報の収集が可能。

👍 有事の際は、人が近づけない様な危険な場所でも飛行しながら情報を収集できるため、被災の程度および範囲を迅速に把握できれば、対応にあたる人や機械等の手配も迅速に行える。

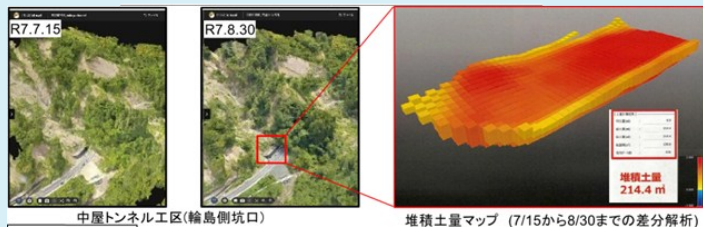
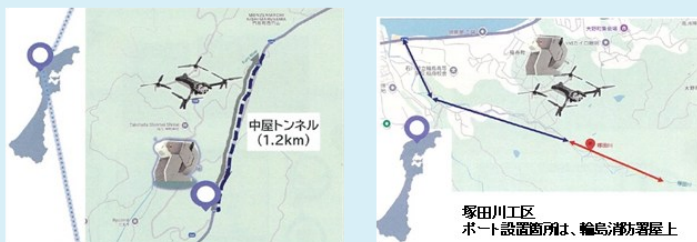
私が担当しました



石川県とKDDI(株)が包括連携協定を締結し、石川県からの要請により権限代行の現場で試験を実施

取組概要

- 日時：令和7年8月30日
 場所：国道249号中屋トンネル工区（道路）
 塚田川工区（河川、砂防）
- 暗所&夜間での自律飛行を可能にしたAI搭載ドローンによる画像・3Dデータの収集・蓄積
 - 災害の前後で画像・3Dデータを比較し、迅速かつ効率的な現地情報の収集が可能か確認した



中屋トンネル工区(輪島側坑口) 塚田川工区(輪島側坑口) 堆積土量マップ (7/15から8/30までの差分解析)

ドローン諸元

| | | |
|------|---------------|--------------------|
| 基本性能 | 機種名 | Skydio X10 |
| | メーカー | Skydio |
| | サイズ (L×W×H)mm | 790× 650×145 (展開時) |
| | 重量 | 2.11kg |
| | ペイロード | 340g |
| | 最大飛行時間 | 40分 |



■ その他 (ドローンポート)
 SkydioDock for X10 (Skydio)



技術の展開状況

- 北陸地方整備局HP「能登半島地震からの復旧・復興工事で活用されている最新技術」に掲載中
 【参考URL等】 <https://www.hrr.mlit.go.jp/bosai/saishingijutsu.html>

調達方式

- 石川県とKDDI(株)が24年10月 創造的復興の実現に向けた包括連携協定を締結、石川県からの要請により権限代行の現場で試験を実施

今後の課題

- 全国に先駆けて試行的に設置した高性能ドローンポートを活用しており、今後本格運用予定

問い合わせ先

- 北陸地方整備局 企画部 施工企画課

- 👍 令和7年8月豪雨で被災した熊本県内自治体への支援として
- 👍 **被災状況調査**を九州地方整備局のドローン部隊（Blue Hawks）により実施しました。
- 👍 **自治体の災害査定等に活用**するための**デジタルデータ**について**即座に提供可能**です。

私が担当しました

九州地方整備局
UAV航空隊
Blue Hawks

取組概要

日時：令和7年8月7日からの大雨対応
場所：熊本県、天草市、上天草市、宇城市、美里町、甲佐町
実施概要：熊本県等からの要請により、土砂崩落状況、孤立集落の確認、砂防施設の被災状況調査を実施するため、熊本県、天草市、上天草市、宇城市、美里町、甲佐町の被災現場（計14箇所）にてTEC-FORCE ドローン班を派遣した(3班 11人 延べ41人日)



フライト状況



作成した三次元点群データ (上天草市)



作成したスカイバーチャルツアー (上天草市)

ドローン諸元

| | | |
|------|---------------|---------------------------|
| 基本性能 | 機種名 | Mavic 2 Zoom |
| | メーカー | DJI |
| | サイズ (L×W×H)mm | 322×242×84 |
| | 重量 | 905g |
| | ペイロード | — |
| | 最大飛行時間 | 31分 (25 km/hの一定速度で飛行時) |



技術の展開状況

- 九州地方整備局HP「令和6年 能登半島地震被災状況 三次元データ公開 ポータルサイト」にて掲載中

【参考URL等】<https://www.qsr.mlit.go.jp/infradx/indexnoteearthquake.html>

調達方式

- 官持ち

今後の課題

- 特になし

問い合わせ先

- 九州地方整備局 災害対策マネジメント室 (内線89-2193)



日常的な監視（特に土工の工事現場の進捗管理）においては、人手不足の解消やヒューマンエラーの削減に貢献し、生産性の向上に役立ることが可能となる。



災害時は、災害の予兆をより迅速かつ正確に捉えることができ、リスク評価の精度を向上させる。これにより、現場の安全確保と迅速な対策立案を強力に支援可能。

私が担当しました



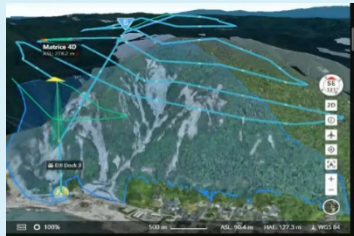
北陸地方整備局
能登復興事務所
(NTT七尾ビル3階)

取組概要

日時：令和7年8月21日～10月3日
場所：石川県輪島市曾々木地区

実施概要

- ドローンの自律飛行による現場地形の撮影、遠隔での撮影データ取得、AIによる地形変化の検出
- 落石・崩落リスクがある現場での定量的な地形変化の把握による現場の安全確保と迅速な対策立案の確認



輪島市曾々木地区全景と自動飛行ルート



前日



当日

赤枠：自動検出された地形変化
AIによる地形変化の検出結果

差分解析結果

今後の課題

- オルソ画像AI差分解析や点群差分解析までの自動化
- 真夏や冬の検証が出来ていない
- より高度な解析や情報を収集を行うためには、可視光以外の情報収集が必要
- より広域なデータ取得には複数台の同一システムが必要
- 今回は立ち入り管理措置を行った上でのカテゴリII飛行であったが、適用エリアが限られる

ドローン諸元

| | |
|---------------|--------------------|
| 機種名 | Matrice4D |
| メーカー | DJI |
| サイズ (L×W×H)mm | 377.7×416.2×212.5 |
| 重量 | 約 1,850g |
| ペイロード | - |
| 最大飛行時間 | 54分（無風） 47分（ホバリング） |



■ その他(ドローンポート)
Dock (DJI)



技術の展開状況

- 北陸地方整備局HP「能登半島地震からの復旧・復興工事で活用されている最新技術」に掲載中

【参考URL等】 <https://www.hrr.mlit.go.jp/bosai/saishingijutsu.html>

調達方式

- 輪島地区地すべり地質調査業務を簡易公募型競争入札方式で発注（機体は受注者が保有）

問い合わせ先

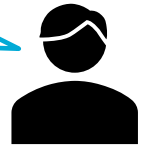
- 北陸地方整備局 企画部 施工企画課



土工事の**進捗管理**と**遠隔での現場巡視**を**ドローンの自動航行**により実施しました。



点群取得～土量計算の**オートメーション化**により、**作業工数を約8割削減**できました。
広範囲の現場巡視を**現場事務所**や**本社から!** 搭載スピーカーで**注意喚起も遠隔化**しました。



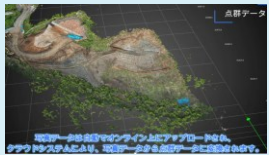
取組概要

- 三次元測量自動化による現場進捗管理の省人化（掘削/盛土量管理の効率化）
 指定時間に**自動で飛行し点群取得**を実施。施工管理システムとの連携で日々の土量変化が自動算出されるため**掘削/盛土量の進捗管理が効率化**
 (→効率的なデジタルツインの実現)
- 遠隔操縦を活用した現場巡視による安全性向上（危険箇所把握と注意喚起）
 遠方且つ広範囲の現場でも当ドローンにより事務所/本社から**容易に巡視可能**。
 望遠カメラで上空から細かく現場状況も確認可能。
 加えて、搭載スピーカーにより**熱中症アラート**や**不安全行動の警告**も可能。

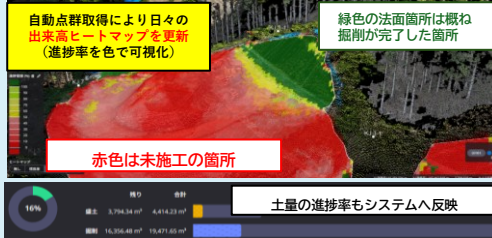
効率的なデジタルツインの実現



あらかじめ設定した飛行ルートに沿って、写真を取得。



写真データは自動でオンライン上にアップされ、クラウドシステムにより写真データから点群データへ変換できる。



遠隔での現場巡視



現場事務所や本社などから遠隔で危険箇所や現場状況、不安全行動の確認などが可能。

WBGT値が28を超えました!!
熱中症に厳重警戒してください



ドローン諸元

| | | |
|------|----------------|-----------------------|
| 基本性能 | 機種名 | Matrice 4D |
| | メーカー | DJI |
| | サイズ (L×W×H) mm | 377.7 × 416.2 × 212.5 |
| | 重量 | 約 1,850 g |
| | ペイロード | - |
| | 最大飛行時間 | 54分 (無風) 47分 (ホバリング) |
| 保護等級 | IP55 | |



■その他(ドローンポート)
Dock (DJI)



技術の展開状況

- 中国地方整備局HP (中国地方の建設現場におけるインフラDX) に掲載中
 【参考URL等】 <https://www.hrr.mlit.go.jp/bosai/saishingijutsu.html>

調達方式

本取組は工事内で受注者の創意工夫にて実施 (機体は受注者が保有)
 ● 令和6年度鍵掛峠道路小坪地区第5改良工事
 (発注方式: 一般競争入札 総合評価方式 施工体制確認型総合評価方式: 施工能力評価型 (II型)) における施工管理業務の中で実施

今後の課題

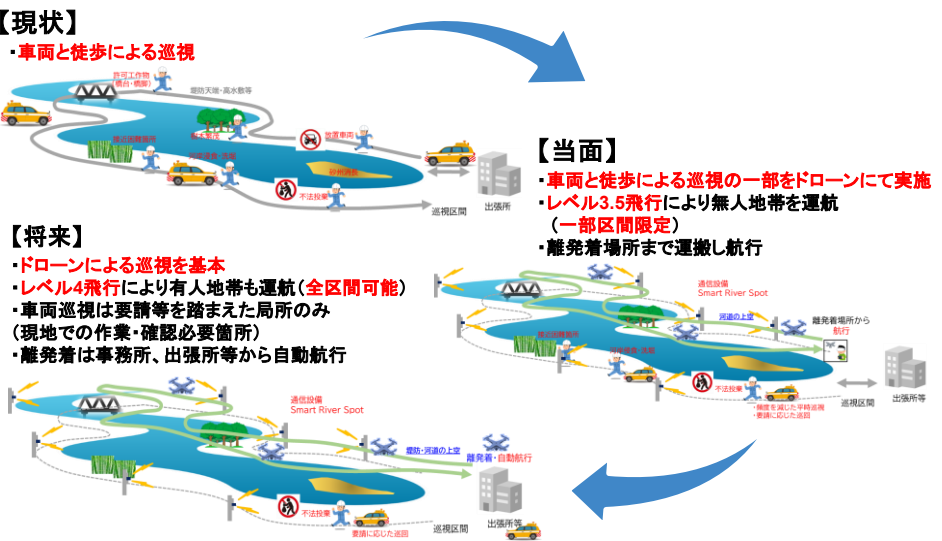
- 安定したドックと機体の通信確保。
- ドック (常時屋外設置) の盗難防止対策。
- 目視外飛行免許の取得が必要となる。
- レベル3.5飛行の申請手順のテンプレート化。
- 航空法の緩和 (手続きの簡略化など自動化・遠隔化がより進展するような法整備に期待)

問い合わせ先

- 中国地方整備局 企画部 技術管理課 (DX担当)
- 株式会社鴻治組 土木部

各分野でのドローン活用の取組 <河川巡視・点検、ダム分野>

- (河川) ● 気候変動に伴う洪水の頻発化・激甚化や担い手確保等の自然的・社会的背景を踏まえ、ドローンの自動・自律飛行を活用した河川巡視・点検の高度化・効率化が重要。
- ドローンを巡る機体開発や解析技術等を整理し、河川巡視・点検を段階的に実装するため、ドローンによる河川巡視・点検の手引きなどを作成することを目的に、『ドローンを活用した河川巡視・点検への適用検討会』を設置。
- 当面は、レベル3.5飛行による一部河川区域での河川巡視・点検を段階的に実施するが、将来的にはレベル4飛行による河川区域全体の河川巡視・点検の実施を目指す。
- (ダム) ● ダム堤体の点検においては、従来よりロープワーク等により人力で点検作業を実施しており、相応の時間を要している。
- ドローンによる測量技術や画像解析技術を用いることで、容易に堤体の変状やひび割れ等の発生状況を観測することで可能となったほか、作業を効率化したことで維持管理に係るトータルコストを削減。



※Smart River Spotとは
 安定した高速通信を可能とし、映像伝送・遠隔操作の安定性を向上させるとともに、独自の回線により情報伝達の冗長性を確保し、災害時のレジリエンスを向上する河川空間の通信スポット。

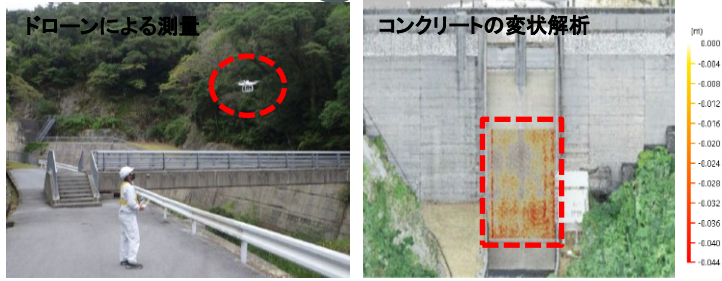
河川巡視の現状と将来のイメージ

【従来】



ダム堤体の点検には、ロープワークにより人力で作業を行っていたところ、ドローンによる測量を行い、更に画像解析技術を用いて変状の解析を行うことで、作業効率と安全性を向上。

【新技術活用】



ドローン活用によるダム施設点検の効率化

【参考URL】
 ドローンを活用した河川巡視・点検への適用検討 https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/river/mizukokudo04_mn_000007.html

各分野でのドローン活用の取組<砂防分野>

- 砂防関係施設の多くは狭隘な山間部に整備されているため、アクセスが困難かつ危険を伴う箇所も多く、他のインフラ施設に比べ、各種作業に極めて多くの時間と労力を要する。このため、**災害時や通常時などあらゆる時点で、作業の効率化や省人化、安全性向上等を目的としUAVを活用**
- 令和7年度から**、各事務所における実証実験を経て、**UAVレベル3飛行による砂防施設点検を現場実装**（全国の直轄砂防事務所における点検作業を対象）
- 今後は、UAV等を活用した施設点検等のさらなる効率化・生産性向上を図るため、**中山間地を中心とした砂防現場の課題解決に向けて検討を実施中**

砂防分野における各段階でのUAV活用

調査設計 → 施工 → 維持管理 → 災害時

調査設計 3次元測量、火山調査

施工 3次元出来型管理

維持管理 目視外自律飛行点検

災害時 被害状況調査、3次元モデル作成

自律飛行点検ルート

情報共有

■ 崩落範囲
■ 湛水範囲

今後の取組

- UAVレベル3飛行等による点検について、各地方整備局において効果検証及び課題抽出を行い、適宜「点検要領(案)」及び「UAV自律飛行マニュアル(案)」などへフィードバックする
- 砂防関係施設の点検作業を一連で自動化するため、基礎データを収集するとともに、AI等を活用した自動化技術の開発に取組む

取得

UAVによる目視外自律飛行点検

3次元データ等の基礎データを取得

活用

着色部分が検出した箇所

整理

AIを活用した点検データの整理・蓄積に係る自動化

AI等を活用した施設変状箇所の自動抽出

一連で自動化

撮影画像を撮影部位に応じてフォルダ分け
適用性の高さで順位付け

撮影データのUAV撮影データ → 画像分類モデル → 点検データ

AIを用いた写真のふるい分け(イメージ)

電砂取、崩砂取、本堤正面、水明堤

【参考URL】

砂防現場におけるDX事例集 <https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/sabodx.html>

砂防関係施設点検要領(案) https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/sabo/sabo_tenkenyouryou_202504.pdf

砂防現場におけるUAV自律飛行点検マニュアル(案) https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/sabo/sabo_uavjirihikou_manyuaru_202504.pdf

各分野でのドローン活用の取組<下水道分野>

- 下水道管内での作業の無人化・省力化に向け、ドローンの技術開発と普及促進を実施
- 「下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議」を設置し、ドローンの技術目標設定や普及方策についての本格的な議論を開始

技術開発事業

- 無人化・省力化技術等における技術実証（AB-Cross）
ドローンなど下水道管路メンテナンスの高度化につながる技術について、地方公共団体の実施にて技術実証を実施（R8～）

本事業で求める主な機能（例）

| 項目 | 求める機能 |
|----------|---|
| クラック幅の計測 | 幅2mmのクラックの幅を数値的に把握可能となる機能 |
| 自己位置推定 | 下水道管内において、管軸方向の1次元または管内の3次元において、自己の位置を推定し、調査延長や異状箇所を既存技術と同等以上の精度の範囲で特定可能となる機能 |
| 航続距離 | 1,000m程度を目標に下水道管内を可能な限り長い距離を飛行できること |
| 高度な記録機能 | 転覆や回転等の姿勢異常等や、水しぶきがかかる等の外部要因等が発生してもカメラ・ビデオ等を用いて管内表面状態を撮影・記録できる機能 |

下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議

下水道管路メンテナンスの高度化に資するドローン等の技術の現場実装・普及に向けて、自治体や業界団体等が連携して、技術的課題に基づく開発目標の設定を行うとともに、開発された技術が確実に現場実装されるためのビジネスモデルと図書・基準類を検討し、それらの作成の役割分担とスケジュールを検討



推進会議の様子

上下水道DX技術カタログ

自治体における「点検調査」、「劣化予測」、「施設情報の管理・活用」等に活用できるデジタル技術をまとめたカタログを公表・充実（R7.10改訂）



上下水道DX技術カタログ

<掲載技術の例>

- ドローンによる管路内の調査技術
- ・ 人では進入困難な狭小空間でも安定飛行が可能
- ・ 硫化水素が滞留するような現場でも安全な場所から点検調査が可能

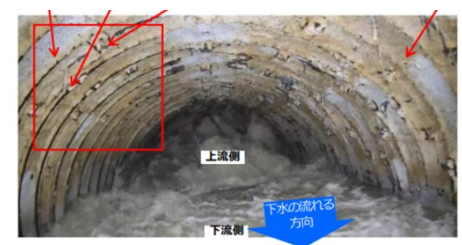


IBIS2

全国の下水道管調査にドローンが活躍



ドローンによる目視調査
(全国特別重点調査)



八潮市道路陥没事故において
ドローンで撮影した写真
(埼玉県HPより)

【参考URL】

下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議
上下水道DX技術カタログ

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_001033.html
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply_sewerage/jyouge_dx/index.html

各分野でのドローン活用の取組<道路分野>

- 橋梁等の定期点検において、近接目視と同等の診断が可能な技術を活用できるよう、平成31年2月に定期点検要領を改定し、点検支援技術としてドローン等を活用。
- 定期点検にドローンを活用することで、橋梁点検車や足場の利用が不要となり、通行規制が不要となることや点検員の安全性が向上することなど、道路利用者の利便性向上や点検のコスト縮減等に寄与。

従来点検



通行規制を実施し、橋梁点検車で近接目視点検

点検支援技術



ドローンにより写真を撮影し画像から損傷を確認

【参考URL】

点検支援技術性能カタログ <https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/>

2. ドローンに関する基本情報

■ 飛行ルール（航空法第11章）の対象となる機体

平成27年9月に航空法が一部改正され、平成27年12月10日からドローンやラジコン機等の無人航空機の飛行ルール（航空法第11章）が新たに導入されることとなりました。

航空法第11章の規制対象となる無人航空機は、「航空の用に供することができる**飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船**であつて**構造上人が乗ることができないもの**のうち、**遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの（100g未満の重量（機体本体の重量とバッテリーの重量の合計）のものを除く）**」です。いわゆるドローン（マルチコプター）、ラジコン機、農薬散布用ヘリコプター等が該当します。

※令和4年6月20日から、重量100g以上の機体が「無人航空機」の扱いに変わり、飛行許可承認申請手続きを含む、航空法の規制対象になりました。



ドローン（マルチコプター）



ラジコン機



農薬散布用ヘリコプター

なお、100g未満の重量のものを、空港等周辺で飛行させることや、高高度で飛行させることは、「航空機の飛行に影響を及ぼすおそれのある行為」として、従前のとおり航空法第134条の3の規制を受け、飛行の許可等が必要となる可能性があります。

また、航空法の他に、下記とおり関係法令及び地方公共団体が定める条例等の規制もあります。規制対象となる機体は航空法の「無人航空機」とは異なる場合がありますのでご注意ください。

<関係法令及び地方公共団体が定める条例等>

航空法令の他、関係法令及び地方公共団体が定める条例等を遵守して飛行させてください。

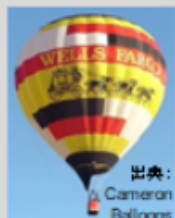
- [小型無人機等飛行禁止法（警察庁）](#)
- [ドローン等に求められる無線設備（総務省）](#)
- [ドローンによる映像撮影等のインターネット上での取り扱い（総務省）](#)
- [無人航空機の飛行を制限する条例等](#)

(参考) 航空法上の航空機の分類と適用範囲

小型無人機等飛行禁止法 (小型無人機等(法第2条第5項))

特定航空用機器

航空機以外の航空の用に供することができる機器であって、当該機器を用いて人が飛行することができるもの(法第2条第4項)



気球



パラグライダー

小型無人機

航空の用に供することができる機器であって、構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの(法第2条第3項)



ドローン

無人航空機

航空の用に供することができる飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船その他政令で定める機器であって、構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの(その飛行により航空機の航行の安全並びに地上及び水上の人及び物件の安全が損なわれるおそれがないものとして国土交通省令で定めるものを除く。)
(法第2条第22項)(200g以上(規則第5条の2)※令和4年6月20日より登録・許可承認の対象となる無人航空機の範囲を100g以上に拡大)



ドローン
(回転翼航空機)



ラジコン機
(飛行機)

航空法

航空機

人が乗って航空の用に供することができる飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船その他政令で定める機器(法第2条第1項)



飛行機



回転翼航空機
その他滑空機、飛行船

空飛ぶクルマ



出典: Volocopter GmbH

無操縦者航空機

操縦者が乗り組まないで飛行することができる装置を有する航空機(法第87条第1項)

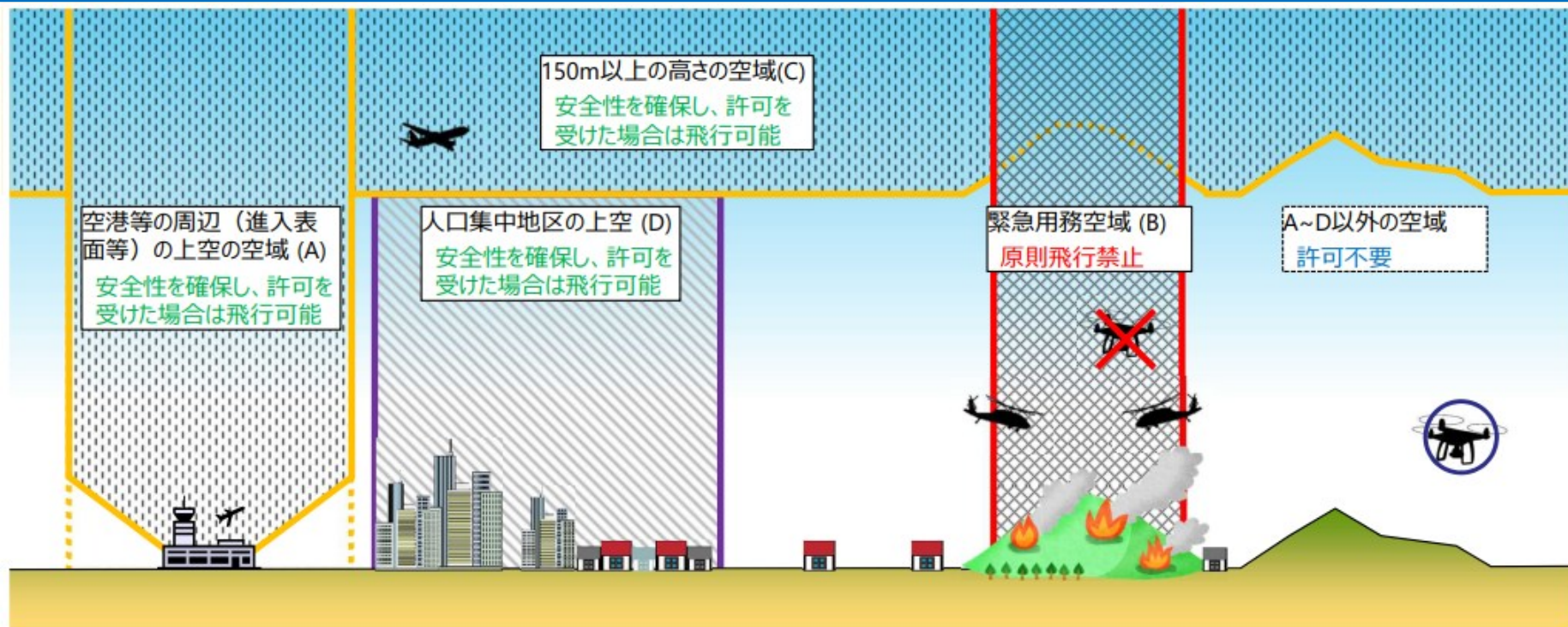


大型無人偵察機



出典: AIRBUS

- 航空法施行規則（第236条71～72）により、無人航空機が飛行を行える空域が制限されている
- 規制を超えて飛行を行う場合には、国土交通省地方航空局長（東京航空局・大阪航空局）、または東京空港事務所または関西空港事務所からの許可が必要



- (A) (B) (C) …… 航空機の航行の安全に影響をおよぼすおそれがある空域（法132条第1項第1号）
- (D) …… 人または家屋の密集している地域の上空（法132条第1項第2号）

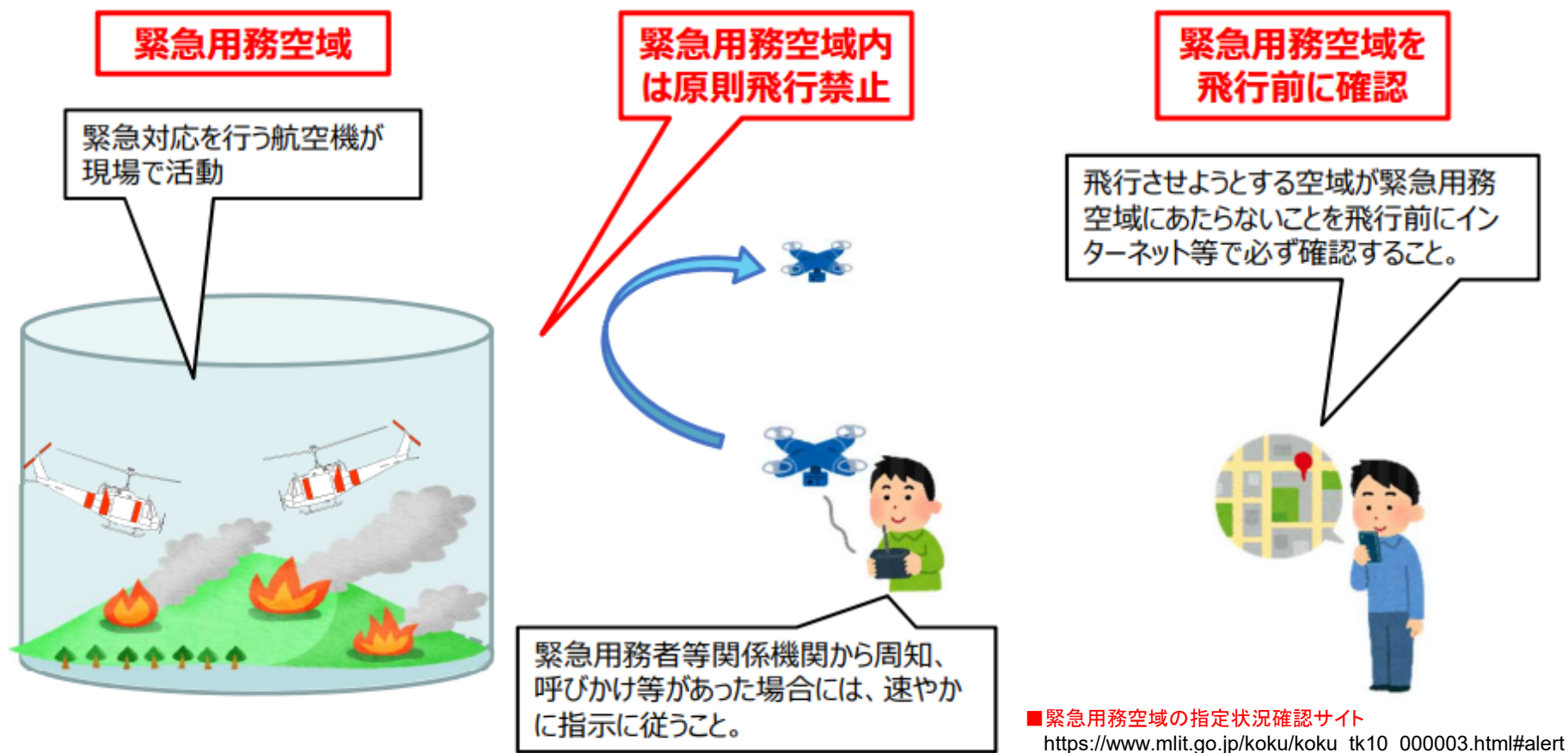
※空港等の周辺、150m以上の空域、人口集中地区（D/D）上空の飛行許可（包括許可含む。）があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。無人航空機の飛行をする前には、飛行させる空域が緊急用務空域に設定されていないことを確認してください。（令和3年6月1日施行）

出典)国土交通省航空局HP:

<https://www.mlit.go.jp/common/001406479.pdf>

(参考) 緊急用務空域について

- 警察、消防活動等緊急用務を行うための航空機の飛行が想定される場合に、無人航空機の飛行を原則禁止する空域（緊急用務空域）を指定し、インターネット等に公示。
- 無人航空機を飛行させる者は、飛行開始前に、飛行させる空域が緊急用務空域に該当するかどうか確認することを義務付け。



※ 空港周辺、150m以上の空域、DID（人口集中地区）上空等の飛行許可（包括許可含む。）があっても、緊急用務空域を飛行させることはできません。

- 飛行させる場所に関わらず、ドローンを飛行させる場合には、以下の飛行方法を守る必要がある
- 以下の方法によらずドローンを飛行させる場合には、地方航空局長の承認を受ける必要がある

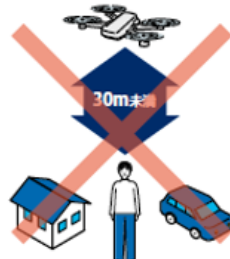
夜間での飛行



目視外での飛行



人又は物件と距離を確保できない飛行



催し場所上空での飛行



危険物の輸送



物件の投下



<捜索又は救助のための特例について>

飛行禁止空域及び承認が必要となる方法における飛行については、事故や災害時に、国や地方公共団体、また、これらの者の依頼を受けた者が捜索又は救助を行うために無人航空機を飛行させる場合については、適用されないこととなっています。

一方、本特例が適用された場合であっても、航空機の航行の安全や地上の人等の安全が損なわれないよう、必要な安全確保を自主的に行う必要があることから、当該安全確保の方法として、以下の運用ガイドラインを当局として定めていますので、特例が適用される機関や者については、本運用ガイドラインを参照しつつ、必要な安全確保を行うようにして下さい。

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

└ 参考：[航空法第132条の92の特例適用の対象となり得る事例](#) ← 能登半島地震に伴う港湾・河川の被災状況調査事例あり

<参考> 航空法（昭和二十七年法律二百三十一号）

（捜索、救助等のための特例）

第三百三十二条の九十二、第三百三十二条の八十五、第三百三十二条の八十六（第一項を除く。）及び第三百三十二条の八十七から第三百三十二条の八十九までの規定は、都道府県警察その他の国土交通省令で定める者が航空機の事故その他の事故に際し捜索、救助その他の緊急性があるものとして国土交通省令で定める目的のために行う無人航空機の飛行については、適用しない。

河川災害の被災箇所調査のための飛行

搜索・救助等のための特例（航空法第132条の92）を適用し、航空法の飛行許可・承認なしで実施した事例。

- 能登半島地震に伴う、河川構造物や崩壊斜面等の被災状況の確認が必要とされるも、立ち入ることが困難、若しくは立ち入ることにより作業員の人命に危険が及ぶ区域のため、調査が困難であった。このため、国からの依頼により、民間事業者が無人航空機により調査を実施。
- 無人航空機で空から河川周辺の調査飛行を行うことで、人が立ち入ることができない区域においても安全かつ迅速に被災状況を確認し、二次災害の発生を防ぐことができた。

国土開発センター社による無人航空機を活用した対応の概要

- **実施場所** 輪島市
- **実施者** 株式会社国土開発センター（依頼元：国）
- **実施内容** 立ち入ることが困難、若しくは危険な区域の河川の被災状況調査
- **使用機体** DJI MAVIC2PRO、DJI Air2S、DJI MAVIC3、DJI MATRICE300
- **安全確保体制** 目視内飛行に限定し、飛行マニュアルを遵守した。また、補助者を配置し、安全確保を行った。



宮出川



鈴屋川



田長川

重要施設及びその周囲おおむね300mの周辺地域の上空における**小型無人機等の飛行**※を原則禁止

- ※
- ① **小型無人機**を飛行させること
 (無人飛行機(ラジコン飛行機等)、無人滑空機、無人回転翼航空機(ドローン等)、無人飛行船 等)
 - ② **特定航空用機器**を用いて人が飛行すること
 (気球、ハンググライダー、パラグライダー 等)



対象施設

① 国の重要な施設等

国政の中核機能等の維持

- ・ 国会議事堂等 [衆議院議長・参議院議長指定]
- ・ 内閣総理大臣官邸等 [内閣総理大臣指定]
- ・ 危機管理行政機関 [対象危機管理行政機関の長指定]
- ・ 最高裁判所庁舎 [最高裁判所長官指定]
- ・ 皇居・御所 [内閣総理大臣指定]
- ・ 政党事務所 [総務大臣指定]

② 外国公館等 [外務大臣指定]

良好な国際関係の維持

③ 防衛関係施設

我が国を防衛するための基盤の維持

- ・ 自衛隊施設 [防衛大臣指定]
- ・ 在日米軍施設 [防衛大臣指定]

④ 空港 [国土交通大臣指定]

国民生活及び経済活動の基盤の維持

⑤ 原子力事業所 [国家公安委員会指定]

公共の安全の確保

飛行禁止の例外

| | 原則 | | 防衛関係施設・空港 | |
|--------------------------------|--------|--------|-----------|--------|
| | 敷地又は区域 | 周囲300m | 敷地又は区域 | 周囲300m |
| 対象施設の管理者又はその同意を得た者による周辺地域上空の飛行 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 土地所有者等又はその同意を得た者による当該土地上空の飛行 | ○ | ○ | × | ○ |
| 国又は地方公共団体の業務実施のために行う周辺地域上空の飛行 | ○ | ○ | × | ○ |

飛行の前に、あらかじめ、都道府県公安委員会(警察)・管区海上保安本部長等に**通報**しなければならない。

※ 対象防衛関係施設,対象空港の周辺地域上空の飛行については,施設の管理者への通報も必要。

違反に対する警察官等※による命令・措置

- 警察官等は、違反者に対して、**機器の退去その他の必要な措置**をとることを**命令**することができる。
- やむを得ない限度において、**小型無人機等の飛行の妨害、機器の破損**その他の必要な措置をとることができる。
- 命令に違反した場合は**1年以下の懲役又は50万円以下の罰金** (レッドゾーンの飛行は命令の有無を問わず罰則適用)

※ 海上保安官(海域),皇宮護衛官(皇居・御所),施設警護自衛官(防衛関係施設),空港管理者等(空港)も対処。

ドローンに関する基本情報 ～電波法(ドローン等に用いられる無線設備)～

- 無線設備を日本国内で使用する場合は、電波法令に基づき、無線局の免許を受ける必要があります。
- ただし、他の無線通信に妨害を与えないように、周波数や一定の無線設備の技術基準に適合する小電力の無線局等は免許を受ける必要はありません。
- 国内でドローン等での使用が想定される主な無線通信システムは、以下のとおりです

| 分類 | 無線局免許 | 周波数帯 | 最大送信出力 | 主な利用形態 | 備考 | 無線従事者資格 |
|----------------|----------|---------|--------------------|------------------|---------------------------------|------------------|
| 免許又は登録を要しない無線局 | 不要 | 73MHz帯等 | ※1 | 操縦用 | ラジコン用微弱無線局 | 不要 |
| | 不要※2 | 920MHz帯 | 20mW | 操縦用 | 920MHz帯テレメータ用、テレコントロール用特定小電力無線局 | |
| | | 2.4GHz帯 | 10mW/MHz※3 | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | 2.4GHz帯小電力データ通信システム | |
| 携帯局 | 要※4 | 169MHz帯 | 10mW※5 | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | 無人移動体画像伝送システム（平成28年8月に制度整備） | 第三級陸上特殊無線技士以上の資格 |
| | | 2.4GHz帯 | 1W | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | | |
| | | 5.7GHz帯 | 1W | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | | |
| その他 | 要 | 2.5GHz帯 | 800mW※6 | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | 自営等BWA | 第三級陸上特殊無線技士以上の資格 |
| | 要 | 4.7GHz帯 | 4.6~4.8GHz:200mW※7 | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | ローカル5G | |
| | | | 4.8~4.9GHz:800mW※7 | | | |
| | | 28GHz帯 | 3.16W※7 | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | | |
| 不要※8 | 800MHz帯等 | ※9 | 操縦用、画像伝送用、データ伝送用 | 携帯電話、BWA | 不要 | |

※1：500mの距離において、電界強度が200μV/m以下のもの。

※2：技術基準適合証明等（技術基準適合証明及び工事設計認証）を受けた適合表示無線設備であることが必要。

※3：変調方式や占有周波数帯幅によって出力の上限は異なる。

※4：運用に際しては、運用調整を行うこと。

※5：地上から電波発射を行う無線局の場合は最大1W。

※6：免許申請前に全国BWA事業者及び周辺の地域BWA並びに自営等BWA無線局の免許人と干渉調整を行う必要がある。

※7：免許申請前に周辺のローカル5G無線局の免許人と干渉調整を行う必要がある。

※8：携帯電話事業者又はBWA事業者の包括免許により運用。

※9：基地局によって制御される。

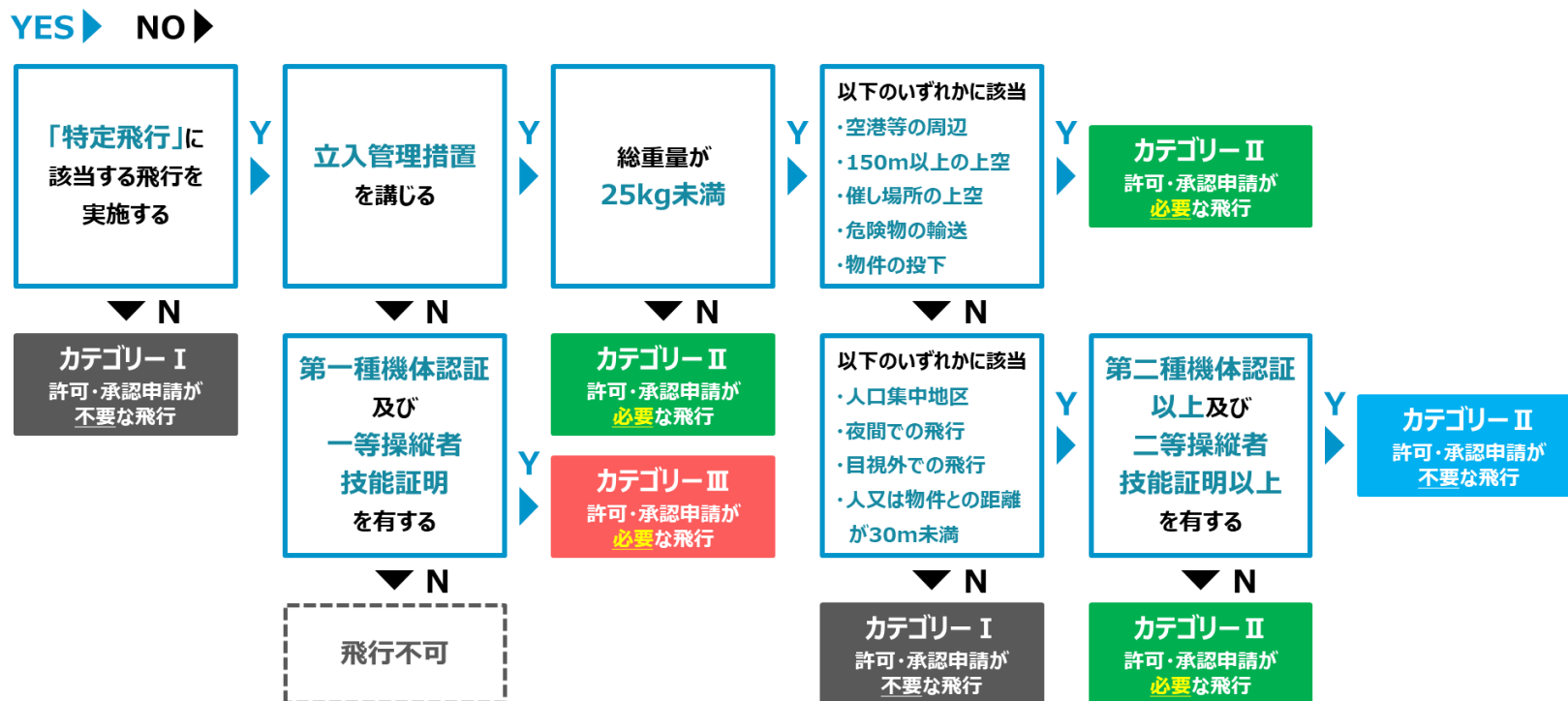
ドローンに関する基本情報 ～飛行カテゴリー～

- 無人航空機の飛行形態については、リスクに応じた下記3つのカテゴリー（リスクの高いものからカテゴリーⅢ、Ⅱ、Ⅰ）に分類され、該当するカテゴリーに応じて手続きの要否が異なります

| | |
|--------|---|
| カテゴリーⅢ | 特定飛行のうち、無人航空機の飛行経路下において立入管理措置を講じないで行う飛行。（＝第三者の上空で特定飛行を行う） |
| カテゴリーⅡ | 特定飛行のうち、無人航空機の飛行経路下において立入管理措置を講じたうえで行う飛行。（＝第三者の上空を飛行しない） |
| カテゴリーⅠ | 特定飛行に該当しない飛行。航空法上の飛行許可・承認手続きは不要。 |

※立入管理措置とは、無人航空機の飛行経路下において、第三者（無人航空機を飛行させる者及びこれを補助する者以外の者）の立入りを制限することを指します。
 ※機体認証及び操縦者技能証明の取得により、カテゴリーⅡ飛行のうち一部の飛行許可・承認手続きが不要になる場合があります。
 詳細は下記「飛行カテゴリー決定のフロー図」を参照ください。

■飛行カテゴリー決定のフロー図





(参考) レベル3.5飛行について

デジタル技術（機上カメラの活用）により補助者・看板の配置といった現在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容易化。

事業者の要望

現在のレベル3飛行の立入管理措置（補助者、看板、道路横断前の一時停止等）を緩和してほしい。

（現在のレベル3飛行）



改革案【年内実施】

レベル3.5飛行の新設

により、現在の立入管理措置を撤廃

- ・ 操縦ライセンスの保有
- ・ 保険への加入
- ・ 機上カメラによる歩行者等の有無の確認



(参考) レベル3.5飛行について

レベル3.5飛行の前提となる要件

レベル3.5飛行の実施にあたっては、特に下記3つの要件への適合が必要です。

- 機上カメラと地上に設置するモニター等の設備により、進行方向の飛行経路の直下及びその周辺に第三者の立ち入りが無いことを確認できることを事前に確認していること
- 移動車両等との接触や交通障害等の不測の事態に備え、十分な補償が可能な第三者賠償責任保険に加入していること
- 操縦者が無人航空機操縦者技能証明(目視内飛行の限定解除を受けたもの)を保有していること

レベル3.5飛行の実施に際し、作成が必要となる資料

レベル3.5飛行は、立入管理措置を実施して行う**従来のレベル3飛行に含まれる飛行形態**であり、飛行承認を受けるにあたっては、**レベル3飛行に必要な要件への適合を示す資料の作成**が必要です。
また、飛行の安全を確保するための運航条件等を事前に定める必要があります。

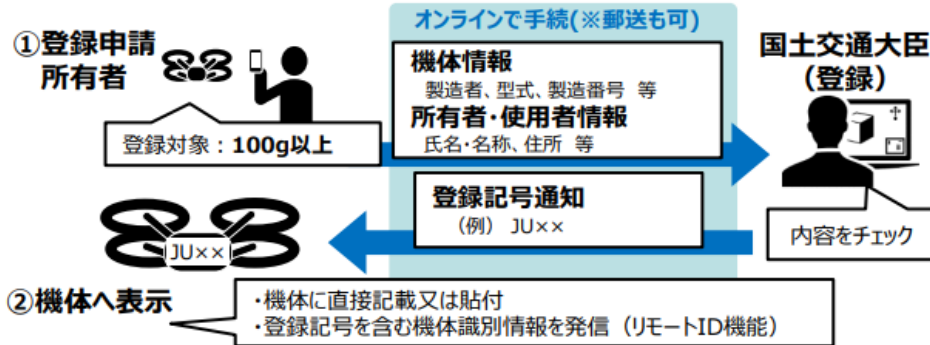
- 飛行に際し想定されるリスクを十分に考慮の上、安全な飛行が可能となる運航条件等を設定した資料
- 無人航空機の機能・性能及び飛行形態に応じた追加基準に関する基準適合状況を示せる資料
- 操縦者にかかる飛行形態に応じた追加基準への適合性について、過去の飛行実績又は訓練実績等を記載した資料
- 飛行範囲、及びその外周から製造者等が保証した落下距離の範囲内を立入管理区画として地図上に示した資料
- 想定される運用により、十分な飛行実績(機体の初期故障期間を超えたもの)を有することを示せる資料

※注: 上記資料は基本的に申請時の提出は不要ですが、許可等の事務処理において国土交通省航空局から求めがあった場合には提出が必要となります。

ドローンに関する基本情報 ～ドローンの機体認証制度～

- 航空法違反事案や事故発生時に**確実に所有者を把握し、原因究明や安全確保のための措置を講じさせるため**、無人航空機の機体の所有者・使用者の**登録制度を創設**。
- 令和4年6月20日に当該制度が開始され、以降、**100g以上の無人航空機の登録が義務化**。登録後は、登録記号の表示、リモートIDの搭載が必要。
- 令和7年6月19日より、**3年間の登録有効期間の満了を迎えた機体**において、更新手続きを行わなかった有効期限切れの機体が一定数発生。その結果、**令和7年6月30日時点での無人航空機の登録数は前月末から減少した**。なお、令和7年9月末時点での登録数は、**約35万機**となっている。
- 登録制度に関するポスター・チラシのHP公表やイベント時の配布等を通じて、**確実な登録/更新を促進**。

登録制度の概要

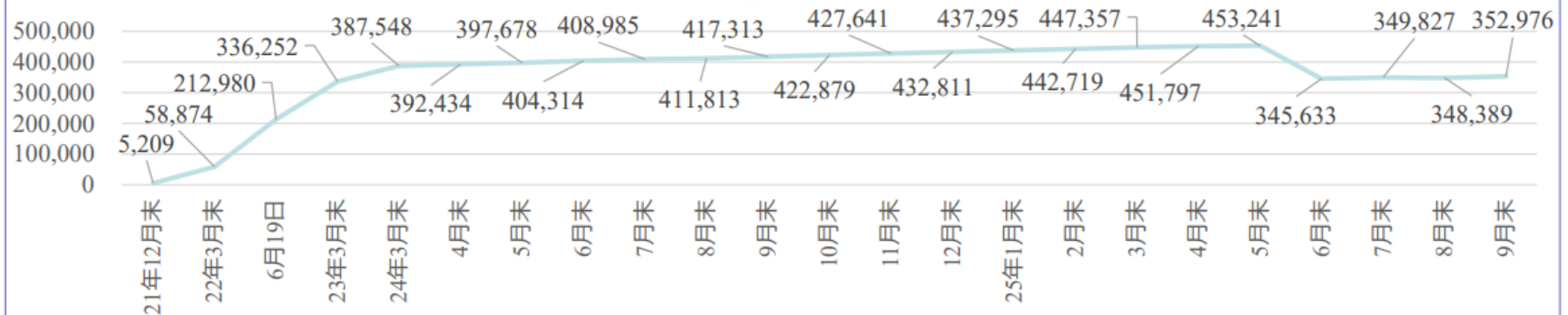


制度の周知活動について

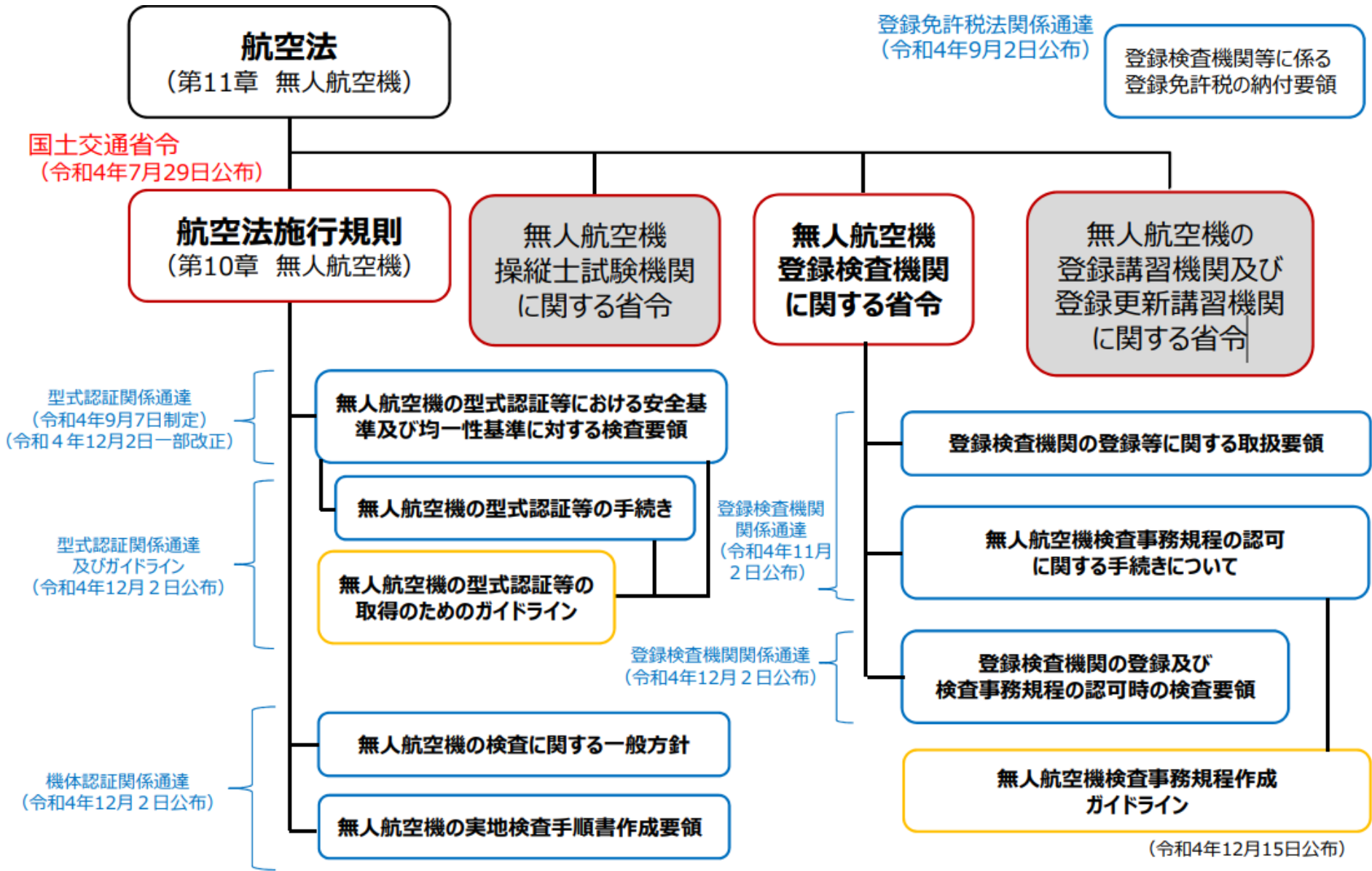
- ・登録義務化となったことを周知するポスター・チラシを作成し、国交省HPでの公表やイベントでの配布を通じて、登録義務化の周知を強化。
- ・家電量販店・通販サイト等へ周知を依頼。
- ・令和7年6月から登録有効期間が満了する機体が発生することの周知を実施。



登録機体数



(参考) 機体認証等に関する法体系 (令和5年4月5日時点)



(参考) ドローン飛行におけるカテゴリー区分

飛行によるリスクの程度に応じて安全を確保した飛行を実現するため飛行形態に応じたカテゴリー区分を設定したところ、飛行する空域や飛行方法および各カテゴリー区分で求められる機体認証や操縦者技能証明等について下表にまとめる。

| カテゴリー区分 | 第三者上空 | 飛行区分・方法 | | 機体認証 | 操縦者技能証明 | 許可承認申請 | 飛行計画通報 | 飛行日誌作成 | 事故等の報告 |
|---------|-------|---------|---|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | | ① | ② | | | | | | |
| Ⅲ | 飛行する | ● | ● | 第一種 | 一等 | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行する | ● | × | 第一種 | 一等 | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行する | × | ● | 第一種 | 一等 | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| Ⅱ | 飛行しない | ● | ● | なし | なし | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行しない | ● | ● | 第二種以上 | 二等以上 | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行しない | ● | × | なし | なし | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行しない | ● | × | 第二種以上 | 二等以上 | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行しない | × | ● | なし | なし | 必要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| | 飛行しない | × | ● | 第二種以上 | 二等以上 | 不要 | 必要 | 必要 | 必要 |
| Ⅰ | 飛行しない | × | × | - | - | 不要 | 推奨 | 推奨 | 必要 |

飛行区分・方法

①：空港周辺の空域、150m以上の空域、催し場所の上空、危険物の輸送、物件投下、総重量25kg以上

②：人口集中地区、夜間飛行、目視外飛行、人又は物件との距離30m未満の飛行

[航空局ホームページ「無人航空機の飛行許可・承認手続」](#)も合わせて参照ください。

ドローンに関する基本情報 ～飛行許可・承認手続き～

- 特定飛行に該当する場合は、一部を除き飛行許可・承認手続きが必要
- 無人航空機の飛行許可・承認申請は、ドローン情報基盤システム(DIPS2.0)ですべての手続きが可能

STEP
01

DIPS2.0へログイン

無人航空機の登録を行ったアカウントで、DIPS2.0にログインします。



STEP
02

機体情報の入力

機体の情報を入力します。
機体登録を行っている場合、その機体が表示されますので、飛行申請に必要な情報となる情報を追加してください。



STEP
03

操縦者情報の登録

操縦者の情報を登録します。
特定飛行を行う方の情報を入力してください。



STEP
04

飛行許可・承認
申請の実施

STEP2,3で入力した情報をもとに、飛行許可・承認申請を実施します。

STEP
05

許可・承認の発行

審査が完了すると、許可・承認書が発行されます。
電子公布を希望された場合は、DIPS2.0から確認できます。

※紙面での交付を希望された場合は返信用封筒を申請書の提出先へ郵送ください。



- 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

事故



無人航空機による人の死傷（重傷以上の場合）



第三者の所有する物件の損壊



航空機との衝突または接触

重大インシデント



無人航空機による人の負傷（軽傷の場合）



無人航空機の制御が不能となった事態



無人航空機が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た時

3. ドローンの技術開発動向

- SBIR制度はスタートアップ等による研究開発を促進し、その成果を円滑に社会実装することを目指す制度。フェーズ3（大規模技術開発・実証）を支援する基金を設置し、SBIRフェーズ3基金事業として開始 ※参考：<https://sbir.csti-startup-policy.go.jp/phase3fund>
- 本事業の中で、建設分野のドローンの技術開発も採択しており、以下の技術を開発・実証中

- ・インフラ設備の高効率巡視作業用小型ドローンとスウォーム飛行技術の開発
＜Autonomy＞
- ・長距離飛行ドローンによる安全、自動、簡単な河川巡視の実現
＜ルーチェサーチ＞
- ・山間部においても長時間かつ降雨下で飛行可能な機体の開発 ＜ライセン＞
- ・建設現場における施工管理の省力化・高度化技術の開発 ＜Liberaware＞
- ・災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証
＜エアロセンス＞
- ・「事後保全」から「状態監視保全」へ 次世代水空ドローンによる河川状態監視と保全プロジェクト
＜プロドローン＞

E6 国土交通省
①防災・インフラマネジメント

インフラ設備の高効率巡視作業用小型ドローンとスウォーム飛行技術の開発



株式会社Autonomy HD

大規模技術実証期間：2024年3月～2026年3月

大規模技術実証の概要

- 人がリュックの中に入れて背負って現場近くまで搬送可能な、機動性に優れ、現場調査や災害等に機敏に対応できる「小型で高性能なドローン」に関する技術実証
- 1人のオペレータが10機程度の複数機体を飛行可能とすることで、高効率な災害調査を正確に行うことが出来る「群れ（スウォーム）飛行」に関する技術実証

【開発技術のポイント・先進性】

■ 折り畳んで収納でき、リュックに収めて 背負い、搬送可能な機体を開発

■ AI技術によるガイダンス機能を有するオートパイロットを搭載

■ 機体間通信によるメッシュネットワークを用いた群れ飛行制御技術を開発

【成果例】



収納時



飛行時



スウォーム飛行のイメージ
(別機体による予備試験状況とシミュレーション)

開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)



Autonomy HD社CEO 野波氏

- 地球温暖化に伴い、自然災害の頻発や被害の甚大化の傾向が強まる中、特に道路インフラ等が棄損した孤立エリアで、被害状況の迅速かつ正確な調査による対処を容易とすべく、本システムの普及を目指します

<会社概要>

- 企業HP：<https://www.autonomyhd.co.jp/>
- 本社所在地：東京都中央区新富2-1-7
- 連絡先：TEL 03-6280-5061

⇒最終的に、容易に搬送でき、どこでもいつでも自由に飛行でき、1人で複数機の飛行が可能な高効率な巡視用ドローンを開発

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- ・ 離陸重量 約2kg
 - ・ 飛行時間 30分以上
 - ・ 大脳型Auto Pilot搭載
 - ・ ナビゲータ型スウォーム飛行

・ 長時間、全天候、自動航行に対応したドローンの開発
・ 動作実証

・ インフラ設備における巡視作業使用環境に応じた条件下での技術検証

・ 全体検証
・ 実証（群馬県太田市、栃木県小山市等にて予定）

実証完了



2024年4月：TRL5

2025年4月：TRL6

2025年10月：TRL7

2026年3月末

【社会実装後の当面の目標】

- 国内外のインフラ点検関連ドローン機体およびサービス事業市場（2029年：540億円）において、20%（100億円）の市場獲得を目指す
- 本システムの社会実装により災害発生時、これまでアプローチ困難だった孤立現場の迅速な調査に貢献

E6

国土交通省

①防災・インフラマネジメント

長距離飛行ドローンによる 安全、自動、簡単な河川巡視の実現



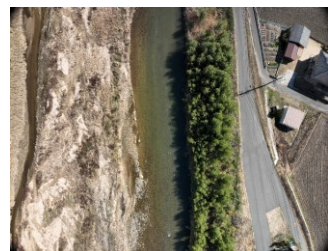
ルーチェサーチ株式会社

大規模技術実証期間：2024年3月～2027年6月

大規模技術実証の概要

- 全国の河川事務所に、長距離(25km)・長時間飛行(60分間)可能な電動ドローンを配置、職員への技術指導と安全指導
- RTKカメラによる3D測量と、データ管理クラウドサービスとの組み合わせで、高精度な測量結果取得、随時モニター可能なシステムの構築

【ドローンでの撮影画像例】



【開発技術のポイント・先進性】

- LTE通信を利用した自律飛行ルート確立
- UTMシステム（ドローン飛行管理）を活用した安全管理

⇒作業者は安全管理と日常メンテナンスに集中

【ドローンイメージ】



社会実装に向けての開発スケジュール・目標

【開発目標】

- 25km飛行可能な電動ドローン開発
- 撮影した画像データの自動解析、結果閲覧

ドローン設計
プロトタイプ製作
飛行テスト

一体成型ドローン
現場検証
撮影画像の自動解析

現場検証継続
機体認証手続き
解析結果の閲覧

2024年：TRL5

2025年：TRL6

2026年：TRL7

2027年6月末

実証完了



開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)



ルーチェサーチ（株） 開発チーム

- 一級河川は長大である上に、中小河川の流入・流出箇所が点在し、流域が広大となり、定期巡視に多大な手間が必要。さらに、災害直後はアクセスも困難となり、長距離飛行可能なドローンは、貢献度が高い
- 当社は、河川巡視業務の画期的な改善に寄与します

<会社概要>

- 企業HP：<https://luce-s.net/>
- 本社所在地：広島県広島市東区二葉の里3-5-7 GRANODE広島3F
- 連絡先：info@luce-s.jp

【社会実装後の当面の目標】

- 河川事務所にドローン配備、総延長87,451km巡視。1日20kmの飛行で11日に対応可能になる
- 国内河川巡視費用（2030年：約87億円）30%の市場獲得を目指す

E6 国土交通省
①防災・インフラマネジメント

山間部においても長時間かつ降雨下で 飛行可能な機体の開発



ライセン株式会社

大規模技術実証期間：2024年3月～2028年3月

大規模技術実証の概要

- 降雨下でも2kgの荷物を積載して長時間(80分)の飛行可能な機体を開発する
- 山間部においても、降雨下で長時間(80分)の飛行可能な機体を開発する

【長時間飛行に向けた機体の改良】



浮力発生機構を改良し、
最高速の13%改善

【雨天時飛行テスト】

最大飛行速度で実際に荷物2kgを積載し、連続60分間飛行を実施

| | 飛行スピード | 積載荷重2kg時の最大飛行時間 |
|-------|--------|-----------------|
| 飛行時間① | 2 m/s | 70分 |
| | 7 m/s | 73分 |
| | 12 m/s | 75分 |



飛行スピード2m/s→7m/s→12m/sと6倍となり、空気抵抗が**36倍**になっているにもかかわらず、飛行時間が**5分(7%)向上**(バッテリーは中国政府規制対象外の物を使用)

⇒最終的に5kg積載し、山間部降雨下で、
長時間航続可能な自立運転型ドローンを開発

【成果イメージ】



開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)



ライセン(株)社長 小笠原氏 (中央)

- バッテリー式マルチコプタータイプのドローンは取扱いやメンテナンスが簡単で一般に普及していますが、業務で仕事をさせようとすると飛行時間が短く、この事が障害となって需要に応えられなかった。
- バッテリー式だから飛行時間が短いと言われたいような他の追従をゆるさないドローンを開発し、市場に受け入れてもらえるよう努力します

<会社概要>

- 企業HP： <https://www.matuyama-drone-service.com>
- 本社所在地：愛媛県松山市空港通5丁目10番3号
- 連絡先： matuyama.drone.s@gmail.com

【社会実装後の当面の目標】

- 災害時の情報収集、国内外の物流・点検・測量市場(2023年：300億円)において、1.2% (3.6億円)の市場獲得を目指す
- 本UAVの社会実装により、災害発生時に天候に左右されずにドローンを運行できるようになり、強靱な危機管理対策に貢献できる

実証完了
★
2028年3月末

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- ペイロード5kg以上
 - バッテリー式のマルチコプタータイプ
 - 山間部での飛行距離4km以上
 - 航続80分以上(2kg積載時)
 - 自立運転機能搭載

基本・詳細設計
1号機製造スタート
防水構造テスト

改良設計
2号機製造スタート
平地・山間部飛行テスト

機体改良
平地・山間部飛行テスト
全体検証

2024年：TRL5

2025年：TRL6

2026年：TRL7

2028年3月末

E6

国土交通省

①防災・インフラマネジメント

建設現場における施工管理の 省力化・高度化技術の開発



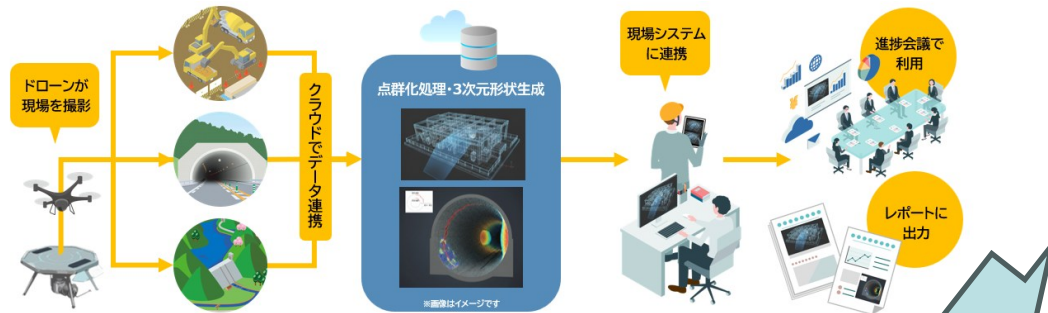
株式会社Liberaware

大規模技術実証期間：2024年3月～2026年6月

大規模技術実証の概要

自動運航ドローンと現場の3次元化により「建設現場のオートメーション化」を実現

- 遠隔操作でドローンを自動運航させることで現場巡視や進捗撮影を実施します。撮影された画像は3次元化クラウドシステムに連携し、点群、サーフェイス、オルソなど施工管理に必要なデータを自動作成します。
- 建設現場で利用している施工管理ソフトとのインターネットを通じた連携により、データのダウンロード手間がなくなる他、日付や飛行時間でデータを選択することができるのでファイル選択ミスを削減、施工管理作業の効率化を実現します。
- 本事業を進める中で、3次元データを活用した施工管理において有効な書類・成果についても検証を進めています。



社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】・建築業界ににおいてエンドユーザーが負担なくドローンやその撮影データを利活用できる簡便なシステムの完成

- ・ドローンの撮影手法の確立
- ・データの伝送手法の開発

- ・データの3D化手法の開発
- ・データの自動連携手法の開発

- ・ドローンの飛行からデータ利活用までの一気通貫システムの実証

実証完了



2026年6月末

2024年：TRL5

2025年：TRL6

2026年：TRL7

開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)



CEO 関 弘圭氏

- 建設業において労働人口の減少が深刻化しています。建設現場は巡視箇所への移動時間、進捗管理の手間、スケジュール調整など生産性向上における課題が多いと言わざるを得ません。遠隔地から自動運行できるドローンにより移動時間及び巡視点検時間の削減につなげることができます。また、高所の仮設、危険箇所・不可視箇所の確認ができるなど、建設業の課題解決の実現ができると確信しています。
- 本システムではドローンによる撮影から建設業におけるデータ利活用までを自動的に連携する一貫システムの構築を目指します。当社はドローンおよびそのデータ利活用技術の社会実装を推進するとともに、建設業界の人手不足の抜本的な解決に貢献します。

<会社概要>

- 企業HP：<https://liberaware.co.jp/>
- 本社所在地：千葉県千葉市中央区中央3-3-1 フジト第一生命ビル6階
- 連絡先：pr@liberaware.com

【社会実装後の当面の目標】

- ドローンにおける点検・建設分野（2028年：2,551億円）の市場をターゲットにシェアの獲得を目指す
- 本システムの社会実装により、建設業における現場管理効率化や、現場の安全性向上、工事品質の向上に貢献

E6

国土交通省

①防災・インフラマネジメント

災害に屈しない国土づくり、広域的・戦略的なインフラマネジメントに向けた技術の開発・実証



エアロセンス株式会社

大規模技術実証期間：2024年3月～2028年3月

大規模技術実証の概要

※ VTOL機 (Vertical Take-Off and Landing aircraft) は、回転翼で垂直離着陸を行い、固定翼で巡航する航空機を指す

- VTOL機※での道路インフラ遠隔自動点検ソリューションの商用化に向け、機体/運行管理/データ管理、分析システムの技術実証をする
- 想定する現場にて個別の試験を行いながら、開発成果が期待される現場で運用試験を実施する

【実証現場の様子】首都高速道路で東京都下での実証実験 (イメージ)

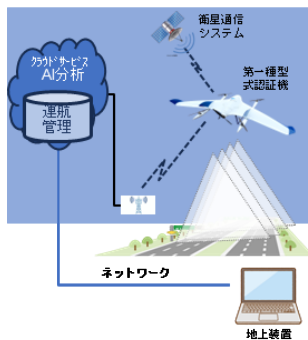


【開発技術のポイント・先進性】

- 第一種型式認証の国産VTOL機体 (VTOL機で初) とドローンポート開発
- 道路運行管理システム連携と衛星通信による長距離飛行
- 道路撮像・データ収集・解析可能なAI分析システム

⇒最終的に全システムを連携

【成果イメージ】



開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)



エアロセンス社開発者

- インフラ老朽化が進み、限られた予算を適正に使う際の調査の指標が必要とされる中で、全国河川・道路のDXの活性に繋がる本システムを活用されることが最終目標です。
- 日々の点検での予防や、災害時での被害状況把握を自動・短時間での把握可能にすることにより、より迅速な災害復旧に貢献できるものと考えています。
- さらには、日本初のインフラ管理ソリューションとして国内外問わず利用されることを期待しています。

<会社概要>

- 企業HP：<https://aerosense.co.jp>
- 本社所在地：東京都北区田端新町1-1-14 東京フェライトビル
- 連絡先：contactus@aerosense.co.jp

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- 第一種型式認証対応機の開発
 - 道路維持管理システム、長距離用通信システムの開発
 - 道路の管理分析システム開発
 - 機体・開発システムを道路管理システムと連携

- VTOL機と運航管理、道路管理システムの連携
- AI検知モデルの構築

- VTOL機の量産試作機開発
- 顧客へ周知とPR
- AI検知モデルのチューニング

- 首都高速道路での実証実験で確認
- VTOL機の品質、サポート体制の確立

2024年：TRL5

2025年：TRL6

2026年：TRL7

2028年3月末

実証完了



【社会実装後の当面の目標】

- 国内の道路点検市場 (～2032年：市場151億円) において、50% (約76億円) の市場獲得を目指す
- 国内の河川点検市場 (～2032年：市場2,040億円) において、30% (612億円) の市場獲得を目指す

E6

国土交通省

①防災・インフラマネジメント

「事後保全」から「状態監視保全」へ 次世代水空ドローンによる河川状態監視と保全プロジェクト



株式会社プロドローン

大規模技術実証期間：2024年～2028年

大規模技術実証の概要

- 水中ソナー測量機を搭載した水空ドローンの開発と実証を通じて、構造物の洗掘状況を簡単・容易に把握し、社会インフラの維持管理を効率化する新たなアプローチを提案する
- 護岸や橋梁などの社会インフラの洗掘状態を迅速かつ低コストで把握することで、従来の事後保全から予防的な状態監視保全への転換と洪水対策の効率化を目指す

【開発技術のポイント・先進性】 【平時用水空一体ドローン】 【洪水時水空一体ドローン】

- ドローンを目標位置に着水させ、川を下りながら測量や撮影を行い護岸の状況把握を可能にする



- 大河川の洪水時流速を目安に急流河川の維持管理、洗掘計測を可能とする



開発者からのメッセージ (実現を目指す将来像)



PRODRONE CTO 菅木紀代一氏

- これまで手間とコストの壁に阻まれ、十分に実施されてこなかった公共構造物の点検を、水空ドローンの技術により容易かつ効率的に可能にします
- 目に見えない危険を事前に発見し、予防保全へと舵を切ることで、災害時の被害を最小化します

<会社概要>

- 企業HP：<https://www.prodrone.com/jp/>
- 本社所在地：愛知県名古屋市中天白区中平1-115
- 連絡先：moriuchi@prodrone.com

【社会実装後の当面の目標】

- 2018年から2048年度までの予防保全に基づくインフラメンテナンスの累計額の数字の比率を参考にし、約17%（河川・ダム・砂防・海岸・港湾）を対象として、その市場規模は39.1億円と推定される。さらに河川・ダムをこの計算に加えると、市場規模は86.1億円となる。このうち、半分にあたる約43億円の受注を目指すことを計画している（「国土交通省所管分野における維持管理・更新費の推計結果（平成30年度）」及び「水中ドローンビジネス調査報告書2022」より）

⇒最終的に精度の高い河川用の水空一体ドローンを完成させる

社会実装に向けての開発スケジュール・目標

- 【開発目標】
- ・水上で自己位置を保つ
 - ・市販のソナー測量機の軽量化をはかる
 - ・飛行計画ソフトウェアを開発し、河川管理者向けドローン用アプリと互換性を持たせる

（実用型プロトタイプ開発・実証・改良）

- ・ドローン改良
- ・水上での移動性能向上
- ・位置精度改良
- ・ソナー測量機改良
- ・GCS開発

2024年：TRL5

（実用型プロトタイプ実証）

- ・統合試験実施・改良
- ・量産設計

2026年：TRL6

（量産モデル開発・実証）

- ・量産モデル試験
- ・量産モデル改良

2027年：TRL7

実証完了



2028年3月末

建設分野におけるニーズに対応したドローン性能

■R4時点の公表ニーズ※

| 活用フェーズ 性能カテゴリ | 災害(被災状況調査) 災害調査 | 維持管理 維持管理 | 施工管理 (起工測量、出来形管理) 施工管理 |
|------------------|---|---|----------------------------------|
| パイロード | カメラ・位置情報の受信機等搭載 | カメラ・位置情報の受信機等搭載 | レーザー・位置情報の受信機等搭載 |
| 耐候性 | 防水防塵IP54 耐温度-20℃ | | 高耐風・耐温度・ 測量機材等も含めた防水 |
| 飛行能力 | 航続時間45分(選択:60分) ウェイポイント飛行 障害物検知・自律的回避 RTH機能、EMC規格(ノイズ対策) | 点検範囲に応じた航続距離・時間 高精度自動飛行 ウェイポイント飛行 障害物検知・自律的回避 RTH機能 | 点検範囲に応じた航続距離・時間 高精度測量時の低速安定飛行 |
| 画像等 | 高解像度撮影 ジンバル角-90° ~+60° (選択:+90°) ローリングシャッター現象の防止 | 同左 | 測量精度確保 リアルタイム点群データ確認 |
| 通信 | 映像伝送距離3km以上 (選択:5km以上、衛星通信対応) 運航管理システム(UTM)接続 | 長距離対応 | 山間部・離島対応 安定したテレメトリー |
| バッテリー | 残量確認 ストレージモード(選択) 機内持込対応(100Wh 未満/本) | 残量確認 ストレージモード(選択) | 残量確認 |
| セキュリティ | 飛行記録・取得データの 高セキュリティ性 | 同左 | 同左 |

※行政ニーズに対応した汎用性の高いドローンの利活用等に係る技術検討会資料より作成

災害(被災状況調査)におけるドローン要求性能

| 要求性能等 性能カテゴリ | R4時点の要求性能 | R7時点の達成状況※ | | R7時点の新たなニーズ | R7時点の開発状況※ |
|-----------------|---|---|---|--|---|
| | | ○:達成 △:条件(適用環境、要求性能等)を限定した場合に達成 ×:未達成 | | | |
| ペイロード | カメラ・位置情報の受信機等搭載 | ○ | 必要機器搭載の上、飛行実績あり | | |
| 耐候性 | ①防水防塵IP54 ②耐温度-20℃ | ○ | ①IP55およびIP67に準拠 ②動作温度:-20℃~+50℃ | 強風時にも調査可能な耐風性(北陸) | |
| 飛行能力 | ①航続時間45分(選択:60分) ②ウェイポイント飛行 ③障害物検知・自律的回避 ④RTH機能、EMC規格(ノイズ対策) | △ | ①約55分(ペイロード搭載時) 90分(固定翼ドローン) ②ウェイポイント飛行 ③自律飛行 ④RTH機能、EMC規格 各種の搭載実績あり | 災害発生時に遠隔、または自動で被災現場を巡視・点検 | ドローンポートの設置により災害発生時の迅速な調査・点検が可能か試行中 先行事例⑩ |
| 画像等 | ①高解像度撮影 ②ジンバル角-90° ~+60° (選択:+90°) ③ローリングシャッター現象の防止 | △ | ①解像度20MPを超える静止画と4K動画の撮影実績 ②上下:-135° ~+45° 左右:360°回転 ③グローバルシャッター相当 | ①機体周辺の360度球面パノラマ撮影機能(九州) ②レベル3.5飛行での歩行者等の不在確認を補助する、赤外線カメラ又はビジョンセンサーによる人感機能の搭載(北陸) | ①一部機体において360°球面パノラマ撮影機能が標準搭載 |
| 通信 | ①映像伝送距離3km以上 (選択:5km以上、衛星通信対応) ②運航管理システム(UTM)接続 | ○ | ①最大伝送距離:15km(MIC準拠/障害物・電波干渉なしの場合) ②UTM実績あり | ①不感地帯での自動飛行を可能にする通信技術・通信環境 ②アングルモード(ATTI切替)(九州) ③マスタースレーブ2台送信機機能(九州) | ①Starlink等の衛星通信技術に対応した機体開発 ②③一部機体においてATTI切替、デュアル送信機対応が標準搭載 |
| バッテリー | ①残量確認 ②ストレージモード(選択) ③機内持込対応(100Wh未満/本) | ○ | ①インジケータで残量チェック ②自動的に最適残量まで放電 ③160Wh以下の機内持込対応 | 災害対応現場を定点監視可能な電源の確保 | 有線給電式ドローンの開発 先行事例⑨ |
| セキュリティ | 飛行記録・取得データの高セキュリティ性 | ○ | 256bit AES暗号化の搭載やWi-FiのWPA2で暗号化 | | |

※本達成状況で明記された仕様等については、活用されたドローン(民間調達含む)のメーカーカタログ値又は活用実績値を参考にしており、実業務等でドローンの調達を検討する際には各現場の諸条件を考慮し選定するものとする。

また明記にあたって、メーカーカタログ値等、公に精度が担保された仕様値が存在する場合には、本省が必要とする場合を除き優先的に記載するものとする。

| 性能カテゴリ | 要求性能等 | R4時点の要求性能 | | R7時点の達成状況※ | | R7時点の新たなニーズ | R7時点の開発状況 |
|--------|--|-----------------------|--|------------|--|---|---|
| | | | | | | | |
| ペイロード | カメラ・位置情報の受信機等搭載 | ○ | 必要機器搭載の上、飛行実績あり | | | グリーンレーザーの搭載 | 一部機体において、ペイロード約5.5kgなど機器重量(2.6kgの実例あり)が大きく、搭載機種は大型に限定 |
| 耐候性 | | | | | | 強風時にも作業中断しなくて済む耐風性 | 風圧抵抗: 15m/s ・SBIRフェーズ3基金事業で降雨下でも飛行可能な機体を開発中 SBIR 事例③ |
| 飛行能力 | ①点検範囲に応じた航続距離・時間 ②高精度自動飛行 ③ウェイポイント飛行 ④障害物検知・自律的回避 ⑤RTH機能 | △ ○ ○ ○ ○ | ①距離25km、40分飛行実績 ②屋外: GNSS 屋内: カメラでの自己位置推定 ③ウェイポイント飛行 ④障害物検知・自律的回避 ⑤RTH機能の実績あり | | | ①非GNSS環境下(屋内等)の自己位置把握技術 ②垂直離着陸 ③連続飛行: 約40km以上(カメラ搭載40分以上) ④通信切断の場合に自律帰還する機能 ⑤GCSで自律航行する機能を有する(FOS/UTM対応) ⑥アングルモード(セルフベリング) | ①低照度下でも自動飛行可能なVisualSLAM ②VTOL型ドローンがNETIS登録(2023.9) ③10kgペイロード積載で最長120km飛行 ④自動帰還でのAI帰還経路計算と障害物回避 ⑤GCSによる自動飛行プラン作成機能 ⑥IMU(慣性計測装置)がGPSだけでは補正できない微細な動きを捉え、水平姿勢を確保 |
| 画像等 | ①高解像度撮影 ②ジンバル角-90° ~ +60° (選択: +90°) ③ローリングシャッター現象の防止 | △ △ ○ | ①解像度20MPを超える静止画と4K動画の撮影実績 ②上下: -135° ~ +45° 左右: 360° 回転 ③グローバルシャッター相当 | | | ①水中の構造物(護岸・橋梁等)の洗堀状況等の簡単・容易な把握 ②SDカード(microSD含む)等への記録 ③カメラの画素数、焦点距離等の条件 ④映像の切り替えやインターバル撮影等 | ①水中ソナー測量機搭載水中ドローンの開発 SBIR 事例⑥ ②時速30km走行時まで記録可能 ③位置精度0.05以内で地上画素0.01m以内 ④遠隔画面共有、アプリ設定により対応 |
| 通信 | 長距離対応 | △ | 最大伝送距離: 15 km (MIC準拠 / 障害物・電波干渉なしの場合) | | | ①不感地帯で自動飛行可能な通信技術・環境 ②4K映像でもリアルタイム配信可能な通信技術 自営通信回線(SRS)、事業者回線(SIM)により映像伝送・機体制御可能にする改造が可能 | ①Starlink等の衛星通信技術に対応した機体開発 ②次世代通信規格(4G LTE通信、5G、ローカル5Gなど各技術) |
| バッテリー | 残量確認 ストレージモード(選択) | ○ | インジケータで残量チェック 自動的に最適残量まで放電 | | | | |
| セキュリティ | 飛行記録・取得データの 高セキュリティ性 | ○ | 256bit AES暗号化の搭載やWi-FiのWPA2で暗号化 | | | | |

※本達成状況で明記された仕様等については、活用されたドローンのメーカーカタログ値又は活用実績値を参考としており、実業務等でドローンの調達を検討する際には各現場の諸条件を考慮し選定するものとする。また明記にあたって、メーカーカタログ値等、公に精度が担保された仕様値が存在する場合には、本省が必要とする場合を除き優先的に記載するものとする。

| 要求性能等 性能カテゴリ | R4時点の要求性能 | R7時点の達成状況 | | R7時点の新たなニーズ | R7時点の開発状況 |
|-----------------|------------------------------------|---|--|------------------------------------|---|
| | | ○:達成 △:条件(適用環境、要求性能等)を限定した場合に達成 ×:未達成 | | | |
| ペイロード | レーザー・位置情報の受信機等搭載 | ○ | 必要機器搭載の上、飛行実績あり | | |
| 耐候性 | 高耐風・耐温度・ 測量機材等も含めた防水 | ○ | 耐風速:17級相当 動作温度:-20℃~+50℃ 内蔵センサー(カメラ・サーマル・ LiDAR)搭載でIP55の実績 | | |
| 飛行能力 | ①点検範囲に応じた航続距離・時間 ②高精度測量時の低速安定飛行 | ○ | ①マルチローター:約55分,15km 固定翼:約90分,80kmの実績 ②高精度RTK/PPK GNSS対応で0.1 m/s以下の安定飛行 | より広域なデータ取得のための複数台の 同一システムの設置 | ・ドローンポートの複数台設置 ・SBIRフェーズ3基金において群飛行 技術の開発中 SBIR 事例① |
| 画像等 | ①測量精度確保 ②リアルタイム点群データ確認 | ○ | ①水平精度±1 cm、 垂直精度±1.5 cm ②LiDARスキャナのリアルタイム点群 プレビューの実績あり | AIによるオルソ画像差分解析や点群差 分解析までの作業の自動化 | ・SfM /MVS処理による自動オルソ 画像・点群生成 ・AIによる自動差分抽出・変化検出 ・点群の自動分類・セグメンテーション |
| 通信 | 山間部・離島対応 安定したテレメトリー | ○ | 無線中継局+LTE回線 や ドローン搭載および地上設置型の中継 局の組み合わせで実績あり | 不感地帯での自動飛行を可能にする通 信技術・通信環境 | starlink等の衛星通信技術に対応した 機体開発 |
| バッテリー | 残量確認 | ○ | アプリでの確認や残容量を下回ると自 動帰還する機能あり | | |
| セキュリティ | 飛行記録・取得データの 高セキュリティ性 | ○ | 256bit AES暗号化の搭載やWi-Fiの WPA2で暗号化 | ドローンポート等屋外設置物に対しての 盗難対策 | デジタルセキュリティ、監視システム、 位置追跡を統合した多層防御 |

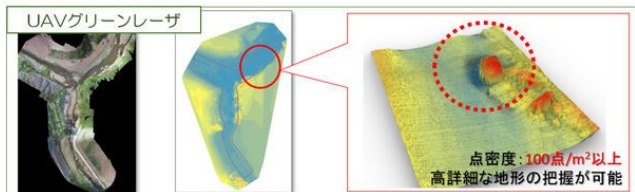
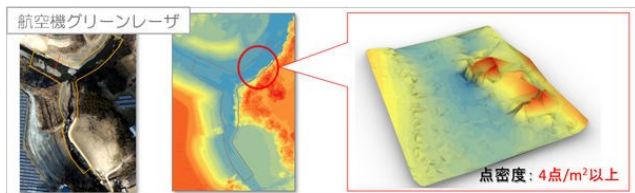
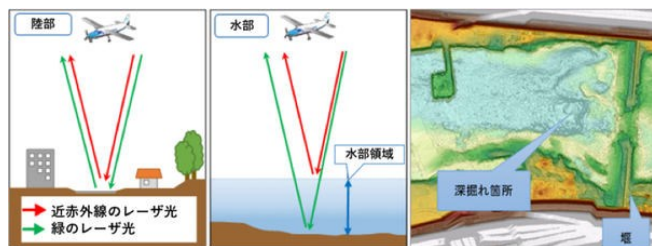
※本達成状況で明記された仕様等については、活用されたドローンのメーカーカタログ値又は活用実績値を参考にしており、実業務等でドローンの調達を検討する際には各現場の諸条件を考慮し選定するものとする。
また明記にあたって、メーカーカタログ値等、公に精度が担保された仕様値が存在する場合には、本省が必要とする場合を除き優先的に記載するものとする。

ドローンの新たなニーズについての技術動向

■グリーンレーザーの搭載

概要

- 陸域と浅水域をシームレスに計測し、高密度ポイントクラウドを短時間で取得。河川・湖沼・干潟などでの陸水一体計測により、起工測量や出来形管理に有効
- 陸部と水部双方を高精度に計測しつつ、軽量でドローン搭載可能という差別化要素が評価されたことで、2017年には国土交通省「革新的河川管理プロジェクト」に採用
- 1m²あたり100点以上を照射し、高密度の点群データを取得可能



(出典) (株)パスコより

開発状況

- ドローン搭載グリーン・レーザースキャナにより、河川の陸水一体3D計測を実現
- 河川の横断形状や河床の把握に活用可能

■屋内等の非GNSS環境下での自己位置把握技術

概要

LiDAR SLAM

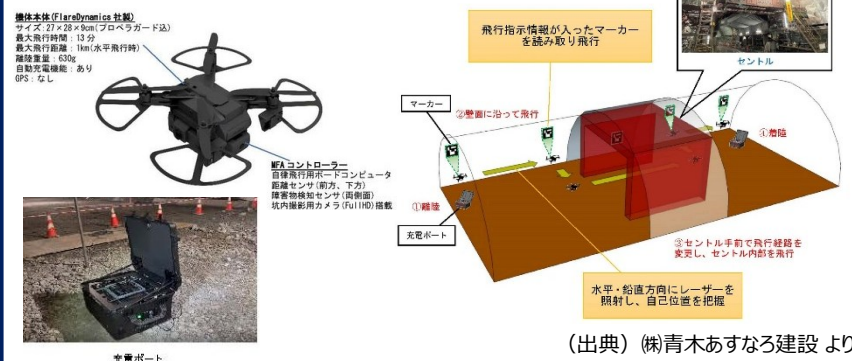
- LiDARを用いて環境地図を作成しながら自己位置を推定
- リアルタイムで環境変化に対応可能
- 3Dマッピング用LiDARセンサー搭載の屋内用ドローンが非GNSS環境での高精度な自己位置推定を行い、足場やクレーンなしで橋梁における高所・狭所の点検を実施

ビジュアルSLAM

- カメラ画像を基にした視覚情報による自己位置推定
- 複数カメラによる全方向の障害物検知と暗所での安定飛行可能
- 4K解像度カメラによる高精度な3Dモデル作成

非SLAM技術

- 飛行経路上のマーカーをドローンが読み取り、自律飛行を実現
- 非GNSS環境下を含む多くの現場において、調査・点検作業の自動化を実現可能
- SLAM技術に比べて導入が容易



充電ポート

開発状況

- SLAMは自己位置推定と地図生成を同時に行える革新的な存在であり、自律移動の中核的技術
- 特徴点の少ないトンネル内では非SLAM型採用例

ドローンの新たなニーズについての技術動向

■ 不感地帯での自動飛行を可能にする 通信技術・通信環境

概要

- 次世代衛星通信技術
- 1) HAPS(High Altitude Platform Station : 高高度プラットフォーム)
 - 成層圏約18~20km上空の無人機に通信機器を搭載し、「空飛ぶ基地局」として広範囲をカバー (直径100~200km)
 - 地上設備に依存せず、災害時や山間部の即時通信を確保
 - 2) Starlink直接衛星通信 (Direct to Cell)
 - 低軌道衛星と直接通信により完全不感地帯での通信が可能
- 中継ドローンシステム
- 従来の2.4GHz帯より長距離通信に適する169MHz帯電波により、携帯圏外の山中で中継ドローンを介した見通し外飛行制御が可能
- 三次元メッシュネットワーク
- 複数ドローン同士が自律的に中継ネットワークを構築し、低遅延通信によりドローンを同時運用できる技術
 - リアルタイム映像配信ができ、災害時の情報収集方法として期待
- Wi-Fi HaLow技術
- 従来のWi-Fiと比べ障害物に強い920MHz周波数帯を使用することで最大約1kmの通信を低消費電力で実現 (長期間稼働可能)

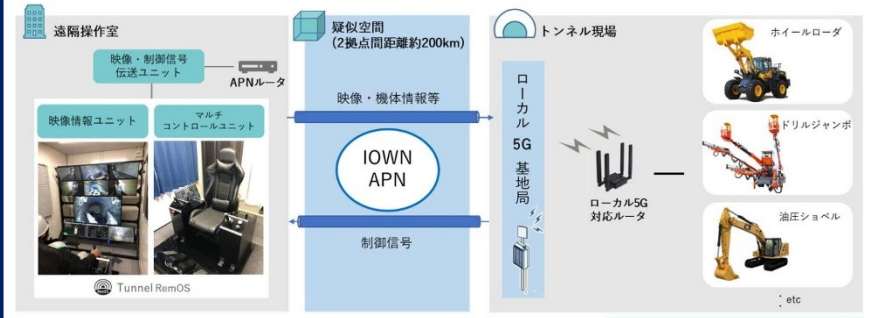
| 技術分野 | 開発段階 | 商用化時期 | 建設分野適用 |
|-----------------|--------|--------|--------|
| HAPS | 実証段階 | 2026年 | 広域カバー |
| Starlink Direct | 商用開始済み | 2025年~ | 即時導入可能 |
| 169MHz中継ドローン | 実証成功 | 開発中 | 専門用途 |
| 3Dメッシュ | 研究開発段階 | 2027年~ | 複数機連携 |
| Wi-Fi HaLow | 実証段階 | 2025年~ | 中小規模工事 |

- ### 開発状況
- 電波中継通信では、中継装置をドローンだけでなく、既存インフラへ設置する取組も検討中
 - 低軌道衛星通信では地上の電波中継インフラの代替機能として高速かつ低遅延な通信を実現

■ 4K映像でもリアルタイム配信可能な通信技術

概要

- 4G LTE通信技術
- 建設・点検業務での実績多数あり、最大通信距離：10km以上
 - Wi-Fi通信と上空電波による通信の冗長化が可能
- 5G通信技術
- 上空150mからの4K映像リアルタイム伝送が可能
 - 伝送速度：100Mbps以上、遅延時間：10ms以下 が実証済み
- ローカル5G技術
- ローカル5G+IOWN APN(オール・フォトニクス・ネットワーク)
 - 伝送距離：約200km、映像遅延：約100ミリ秒 が実証済み
 - 光ファイバーによる超低遅延伝送によりVPNやWi-Fiの遅延・切断問題を解決し、トンネル坑内での高品質映像伝送を実現



- ### 開発状況
- 4K映像リアルタイム配信技術は、4G LTE/5G通信と映像圧縮技術の組合せで実用段階である
 - 次世代コーデックや6G通信による技術革新に期待

その他、コントラファン、クラッシュャ、ベルトコンベア、パッチャプラント、濁水処理等
(出典) 西松建設(株)より

ドローンの新たなニーズについての技術動向

■ドローンポート等屋外設置物に対しての盗難対策

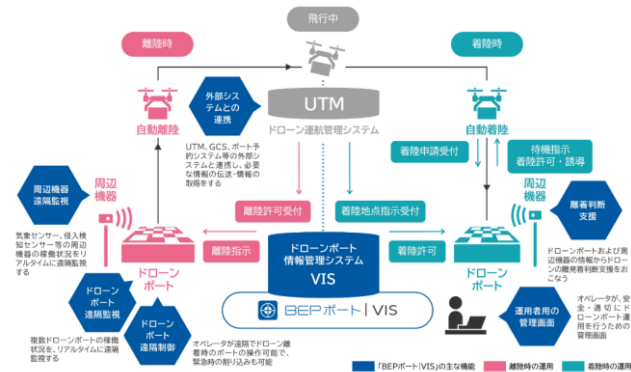
概要

統合防犯システムの実証事例

- 侵入検知センサーによる周辺監視
- 赤外線カメラ搭載ドローンによる自動巡回
- AI異常検知による即時通報
- GPS追跡システムによる位置管理
- データ暗号化による情報セキュリティ確保

侵入検知・異常検知システム

- 代表例：BEPポート | VIS（ドローンポート情報管理システム）



「BESポート | VIS」の主な機能（出典） Blue innovation HP より

今後の開発動向

- 生体認証システム：ドローンポートへのアクセスを制限
- 5G/Beyond 5G通信：リアルタイム映像伝送と即時対応
- エッジAI処理：ローカルでの異常検知処理による応答速度の改善

開発状況

- 物理的防御、デジタルセキュリティ、監視システム、位置追跡を統合した多層防御アプローチが標準化
- 重機盗難と同等以上のセキュリティレベルの確保

ドローンの新たなニーズについての技術動向(AI関連技術)

■AI関連技術による作業の自動化等

概要

AI活用により効率化等が見込まれるドローン操作・作業内容

○AIによる障害物回避

・AIが障害物を認識・回避することで、通信による遠隔操縦のハードルが大幅に低下

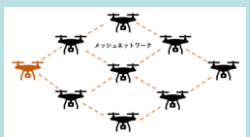
AIドローン Skydio X10



障害物検知の様子(赤枠)
(出典) Skydio HPより

○自律的な複数機飛行(SBIRで開発中)

・障害物や他機を回避しつつ、各機が互いの距離を保って群れを成すようにAIにより自律的に飛行。



スウォーム飛行のイメージ

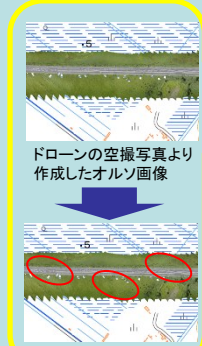
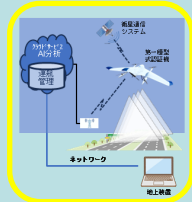


回避の様子
(シミュレーション結果より)

⇒現場での複数機の活用が容易となり、作業(飛行)時間がより軽減

○AIによるドローン画像の異常箇所検出(SBIRで開発中)

・AIによりデータの判断・評価を行うことでデータ解析の効率が飛躍的に向上。



AIで自動で以上箇所検出

検出内容(例)

- 災害時、事故発生
 - 火災
 - 車両検知(滞留・停止)
 - 落下物検知
 - 降雪時状況
 - 高速道路の人検知
 - ポットホール
 - 路面陥没
 - 水たまり
 - 高速構造物の異常
- 以上を検討。対象をAI検出

作業工程

ドローンポートより自動離発着 (施工・被災箇所等の) 飛行～撮影

データの自動アップロードとクラウド処理 SfM/MVS処理等による自動オルソ画像・点群生成

AIによる自動差分抽出・変化検出

点群の自動分類・セグメンテーション

自動土量計算・出来形管理等帳票のへ出力

自動化

これまで



作業員による3次元測量

作業員が直接現地まで出向く必要があり、負担大

自動化

これまで



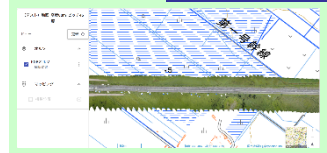
撮影データの解析等

取得データを事務所へ持ち帰り、写真データを基に点群解析を行い、掘削・盛土の進捗率を専用ソフトで解析する必要あり。

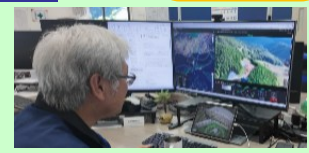
自動化

自動化未達

現状



データ解析等専用のソフトウェアを使用する過程で、一部の過程(異常箇所の判断～帳票作成)は人が目視で判断



開発状況

- 地形変化の検知やリスク評価がAIによって自動化され、撮影～解析の完全自動化が実現しつつある
- 従来数週間を要していた測量が数日で完了
- 処理の自動化に伴い、扱うデータ量に対応可能な通信環境の確保等に期待。

<巻末資料> 国土技術政策総合研究所のドローン実証施設(下水道分野)

- 国土技術政策総合研究所では、下水道管路内に発生する様々な異状を人工的に再現した実物大の管路模型を設置。本施設は、外部機関への施設貸出を実施しており、ドローンによる管路内調査機器の技術実証への使用が可能。

下水道管路模擬施設



- 継手ズレや横断クラック等、管路内に発生する様々な異状を再現可能
- 貯水タンクや送風機を使用することで水流や管内風も再現でき、点検調査機器の定量的な評価が可能

国総研YouTubeチャンネル - 実験の様子を紹介中 -



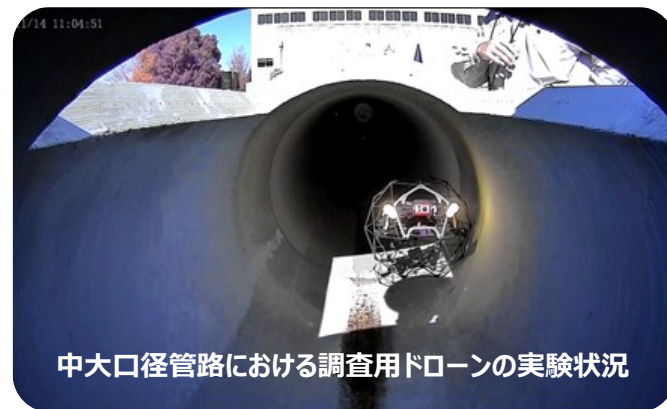
【参考URL】

下水道管路調査機器カタログ

<https://www.nilim.go.jp/lab/ebg/catalog.html>

下水道管路調査機器カタログ

国土技術政策総合研究所の下水道管路模擬施設で実験を行い、性能が確認された調査機器について、サイズ、重量、カメラ性能、適用可能条件等のメーカー公表値や実験結果を紹介 (R7.6 第2版公表)



<巻末資料>ドローン関係リンク集

【全般】

- ドローン情報共有プラットフォーム(内閣官房) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/drone_platform/index.html
- 無人航空機 総合窓口サイト <https://www.mlit.go.jp/koku/info/index.html>
- 無人航空機 登録ポータルサイト <https://www.mlit.go.jp/koku/drone/>
- 無人航空機 飛行許可・承認申請ポータルサイト <https://www.mlit.go.jp/koku/permitapproval/>
- レベル4飛行 ポータルサイト <https://www.mlit.go.jp/koku/level4/>
- 機体認証・型式認証制度 <https://www.mlit.go.jp/koku/level4/certification/>
- 操縦者技能証明制度 <https://www.mlit.go.jp/koku/level4/license/>
- 運航ルール <https://www.mlit.go.jp/koku/level4/operation/>
- ドローン情報基盤システム(DIPS2.0) <https://www.ossportal.dips.mlit.go.jp/portal/top/>
- 航空局HP https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html
- 無人航空機飛行マニュアル <https://www.mlit.go.jp/common/001218180.pdf>

【災害対応等】

- 緊急用務空域の確認 https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html#alert
- 飛行禁止空域について <https://www.mlit.go.jp/common/001406479.pdf>
- 航空法第132条の92の特例適用の対象となり得る事例
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001846242.pdf>
- 事故発生時の報告 https://www.mlit.go.jp/koku/accident_report.html

【その他】

- 各制度に関する法令等の改正経緯 https://www.mlit.go.jp/koku/koku_fr10_000043.html
- 小型無人機等飛行禁止法に基づき小型無人機等の飛行が禁止される空港の指定
https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk2_000023.html
- 安全な飛行のためのガイドライン https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk2_000023.html
- 無人航空機の多数機同時運航を行うためのガイドライン
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001880139.pdf>

<巻末資料> 点検関係・新技術関係リンク集

【ドローン関係点検マニュアル】

- ・ 砂防現場におけるUAV自律飛行点検マニュアル(案)
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/sabo/sabo_uavjirihikou_manyuaru_202504.pdf

【河川・道路 点検要領】

- ・ 河川関係 点検要領等 https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/tenkenhyouka/index.html
- ・ 道路関係 点検要領等 <https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobohozen.html>

【施工管理 要領類】

- ・ ICTを用いた出来形管理要領等 https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000051.html

【新技術関係 技術カタログ】

- ・ 新技術情報提供システム (NETIS) <https://www.netis.mlit.go.jp/NETIS>
- ・ 河川点検技術カタログ https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/tenkengijutsu/kasentenken.html
- ・ ダム点検技術カタログ https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/tenkengijutsu/damtenken.html
- ・ 道路 点検支援技術性能カタログ <https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/>
- ・ 砂防関係DX取組事例集 <https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/sabodx.html>
- ・ 上下水道DX技術カタログ https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply_sewerage/jyouge_dx/index.html

【行政ニーズ関係】

- ・ 道路に関する新技術の活用 <https://www.mlit.go.jp/road/tech/> ※道路行政の技術開発ニーズを掲載

【ドローンに関する検討会】

- ・ ドローンを活用した河川巡視・点検への適用検討
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/river/mizukokudo04_mn_000007.html

■本ガイドブックは、「建設分野のフィジカルAI活用推進WG」での議論を踏まえ作成されています。

<建設分野のフィジカルAI活用推進WG>

https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000036.html

建設分野のフィジカルAI活用推進WG

委員名簿

| | | |
|----|-----|------------------------------|
| 小林 | 泰三 | 立命館大学 理工学部 環境都市工学科 教授 (副WG長) |
| 建山 | 和由 | 立命館大学 総合科学技術研究機構 教授 |
| 永谷 | 圭司 | 筑波大学 システム情報系 教授 |
| 西尾 | 真由子 | 筑波大学 システム情報系 構造エネルギー工学域 准教授 |
| 松尾 | 亜紀子 | 慶應義塾大学 理工学部 機械工学科 教授 |
| 油田 | 信一 | 芝浦工業大学 SIT 総合研究所 特任研究員 (WG長) |

五十音順、敬称略