



SmartDrone

叶えるために、飛ぶ。

通信で変わるドローン業界および スマートドローンの展開について

KDDIスマートドローン株式会社 執行役員 CTO
プラットフォーム事業部 部長 杉田 博司



杉田 博司

小学校～高校

- 祖父の影響で小学校3年生からエンジニア志望

大手精密機器

- ✓ インクジェット開発責任者
半導体、回路、画像処理、FAOロボット
- ✓ 新規事業開発責任者

KDDI

- ✓ 2017 商品・CS統括本部
- ✓ 2019 経営戦略本部
- ✓ 2021 事業創造本部
- ✓ 2022 KDDIスマートドローン

専門：画像処理、半導体、SW

大学～大学院

- ✓ 地球観測衛星システム開発
- ✓ 宇宙新事業構築
- ✓ 量子半導体開発
- ✓ 地球観測データAI分析

大手電機

- 委員：国交省 ドローン運航管理WG 委員
- 国交省 ドローンポート委員会 委員
- 経産省 空飛ぶ車技術WG 委員 他多数

- 研究PJ：経産省 Reamoプロジェクト ドローン認定UTM制度案とりまとめ
- 経産省 デジタルライフライン ドローン航路PJ ビジネスアーキテクト
- 経産省 Reamoプロジェクト 1対多運航 研究責任者
- 経産省 DRESSプロジェクト 運航管理システム 地域実証事業 研究責任者
- 経産省 AIエッジプロジェクト 研究責任者 他多数
- NICT B5G モビリティ協調制御プロジェクト 責任者



ドローンの社会実装が進んできている

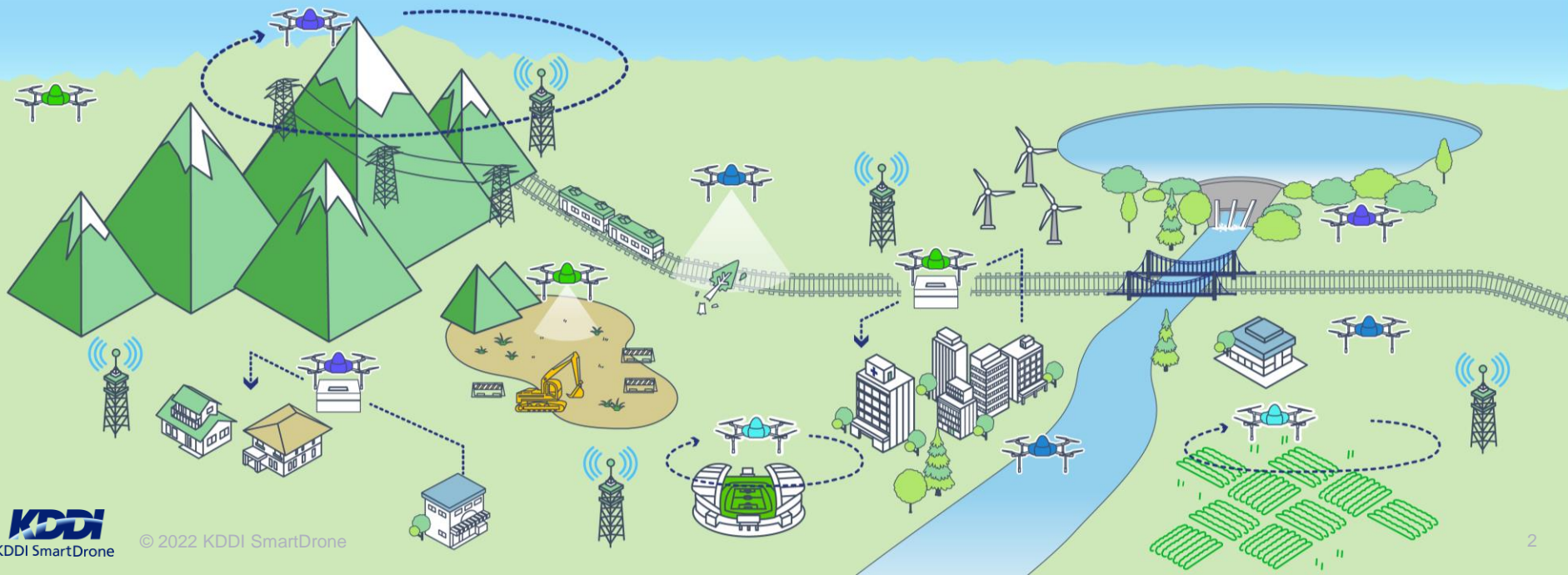
全国各地でドローンが飛び交い、ドローンが社会のインフラに

物流

点検

監視

測量・施工管理



ドローンの制度と上空モバイル通信の活用ニーズ

上空の電波法や航空法の改正を経て、ドローンの遠隔制御や自律飛行をはじめとする目視外飛行の普及が進む中で、モバイル通信の利用ニーズも拡大傾向



モバイル通信の利用が期待される領域

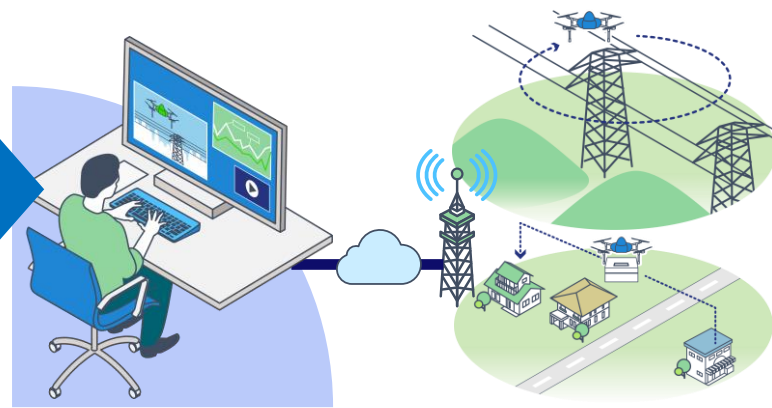
モバイル通信 + ドローンで実現できること

遠隔での運用により、飛行エリアを拡大、コストを低減、リアルタイムでの運用が可能
現状の上空モバイル通信の活用ニーズの中心は、目視外飛行の実現

現地での操縦



遠隔での運用



目視内での飛行

飛行エリア

目視外での長距離飛行可能

現地で人が運用するため高コスト

コスト

遠隔で制御できるため低コスト

人が移動し飛行、データを回収

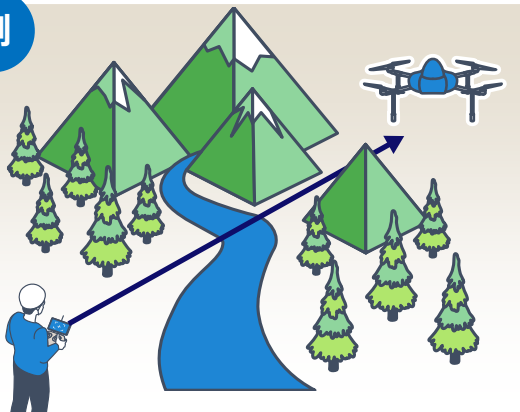
スピード

人の移動なくすぐに飛行/データ共有

目視外飛行で実現できること

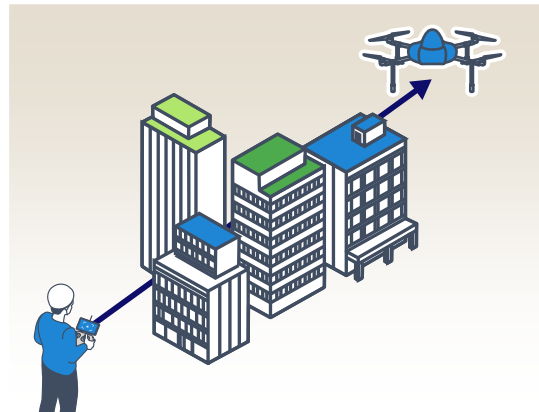
目視外（レベル3・4）飛行により、用途の拡大や業務のさらなる効率化が可能になる

例



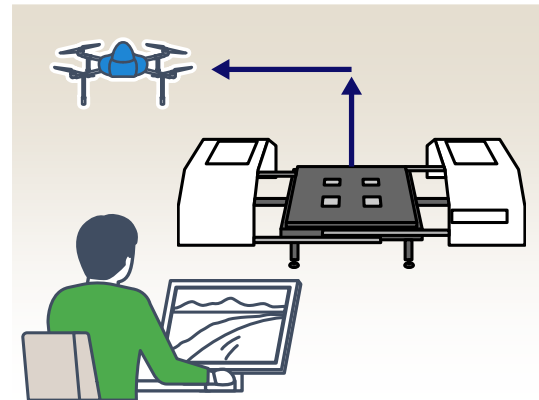
長い距離の飛行が可能

山間部や島しょ地域での
ドローン配送



機体が構造物に
隠れる飛行が可能

複雑な構造物の
自動/少人数での点検



遠隔操作による飛行が可能

現地に人を派遣しない
点検や監視

KDDIスマートドローンの取り組み



スマートドローン事業運営開始
2022年4月



スクール提供開始
2023年1月



KDDIスマートドローンアカデミー君津校開校
2023年5月



Skydio出資提携
2024年5月

2022年8月

運航管理システム
Reamoプロジェクト採択

- ① 1対多飛行の実現
- ② 運航管理システム認定制度の実現

2023年2月

Starlink連携による秩父での緊急物資輸送



2023年11月

日本航空株式会社との資本業務提携



事業概要

3つの事業を連携させて社会課題の解決を目指す

スマートドローンPF



カスタム可能なパッケージで、
必要な機能を、必要な分だけ利用可能

用途別ソリューション



各領域のプロが導入から運用まで
トータルサポート

KDDIスマートドローン アカデミー



各領域における実践的な
トレーニングを提供

スマートドローンプラットフォーム

モバイル通信・運航管理システム・クラウドを基本パッケージとして、お客様の利用状況・用途に応じてオプションを追加可能なサービスをカスタムで提供



AIドローン

Skydio社のX 10により、点検・監視用途でのモバイル通信利用が本格展開
 高精細な映像伝送等で高速通信を要するユースケースが拡大

Skydio X10の特長

点検・監視領域で広がるユースケース

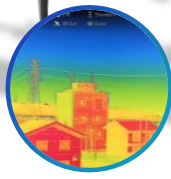
点検・監視・防災領域における
 ゲームチェンジャー



AIドローン



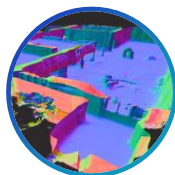
4G LTE/5G対応



サーマルカメラ



暗所自律飛行



3Dモデル構築



高度な空間把握・自律飛行技術による屋内、暗所や狭所に加え、モバイル通信による広域エリアでの点検・巡視等作業が可能に



上空電波提供サービス

利用計画に応じて選べる上空モバイル通信の新プランを24年5月より提供開始
サービスエリアの簡易確認が可能なエリアマップも提供中

選べる料金プラン

モバイル通信の利用量や頻度等に応じて、
3タイプの料金プランから選択可能

定額

月額タイプ



年間タイプ



新登場!

従量

新登場!

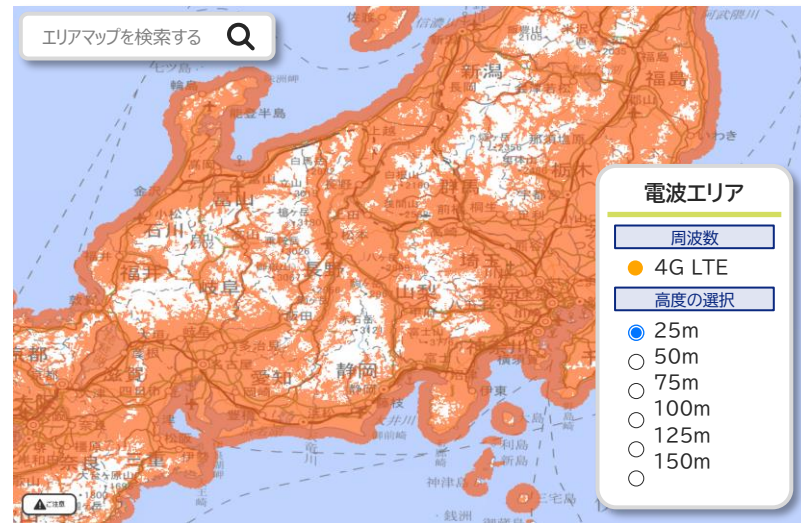
従量プラン



※ 契約時および1年更新ごとに
基本料金が必要となります

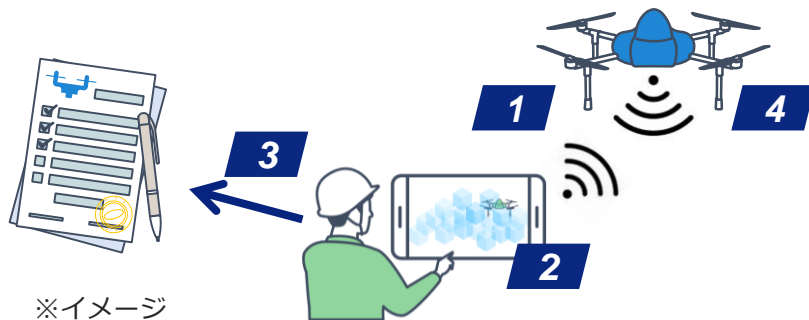
上空モバイル通信エリアマップ

電波シミュレーションに基づくエリアマップ提供



遠隔運航サービス

モバイル通信を用いた遠隔自律飛行・長距離飛行を可能とする、様々な用途に対応可能な運航管理システムを構築



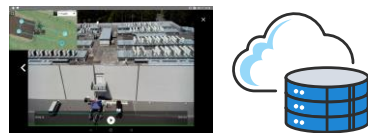
1 自律飛行制御

- モバイル通信を用いた飛行制御により、遠隔・自律飛行が可能



2 映像・画像の伝送

- リアルタイム映像伝送
- クラウドへの自動アップロードも可能



3 簡単申請

- 上空電波利用申請が簡単に
- 飛行許可申請にも対応予定



飛行ルートを設定すれば
自動で申請

4 豊富な実績

- 様々な機体・用途での実績
- 豊富なレベル3飛行の実績



姿勢表示へ

40.82 m 2 3 4

海拔高度

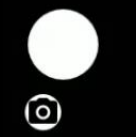
0.00 m

ルート名:和具漁港A-2_2

総距離:3083 m 次のポイントまで

経過時間:00:03:02 約 44.5 m

- フライト開始
- 一時停止
- フライト終了
- マニュアル操作
- 詳細気象情報表示



時刻: 14:48:45

ドローンID: KTD0000140

飛行速度: 4.635082721710205m/s

電池残量: 85%

対地高度: 39.921112060546875m

緯度: 34.2524596080806

経度: 136.80421233010372

映像配信ステータス:
FPV: 配信中
MAIN: 配信中

GPS補足数: 15

飛行ステータス: 飛行中

飛行モード: auto

機体ヨー角度: 3.824260950088501°

Camera, Zoom, Tilt, Pan controls

CESIUM logo

三重県志摩市志摩町和具

GSI 衛星写真

地図検索

Map with flight path and numbered points (2, 3, 4, 5)

39.92m 4.6m/s

データ分析サービス

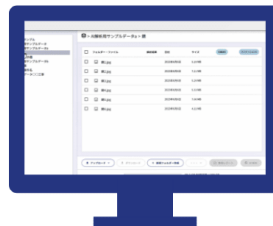
KDDIスマートドローンアカデミーによる鉄塔点検コースの提供と
AI画像解析を活用した業務システムの提供により、鉄塔点検作業のDX化を実現
KDDIグループの通信鉄塔や電力鉄塔での利用拡大

ドローンによるデータ取得

不良箇所特定・報告書作成



ドローンによる
効率的なデータ取得



業務プロセスを通じて学習データを蓄積、
AI画像解析によりDXを実現

チェック業務の効率化

2~3日



人が画像チェック

+



人が報告書作成

約半日



人+AIが画像チェック + 報告書自動生成



チェック工数を
削減

【事例】点検：橋梁点検サービス

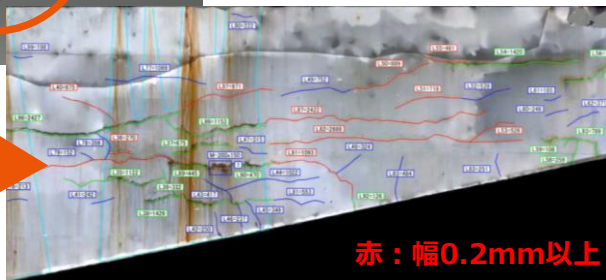
ドローン橋梁点検の高いノウハウを有する補修技術設計社との協業により、橋梁のデータ取得から、コンクリートのヒビ画像診断・レポート出力をトータルで提供

ユースケース

撮影データを3Dモデル化し
損傷箇所を特定、損傷図を作成



橋脚



自律飛行ドローン

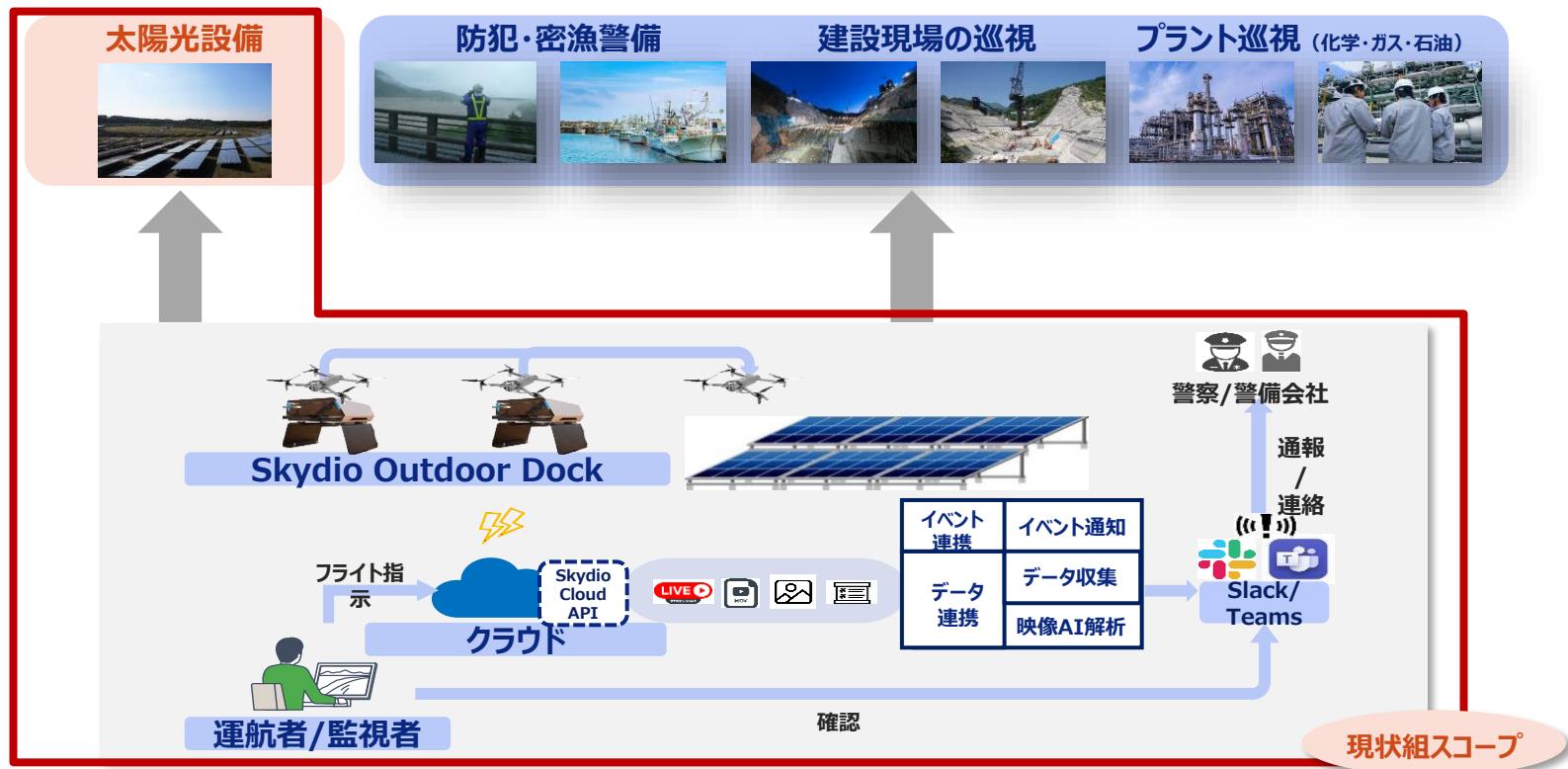
GPSの届かない場所でも
自律飛行が可能なSkydio 2+™。
Skydio Dock™と組み合わせることにより、
点検作業の完全無人化を実現。



「自律飛行型UAVを用いた小規模橋梁の3D点検技術」として国交省技術カタログ掲載済

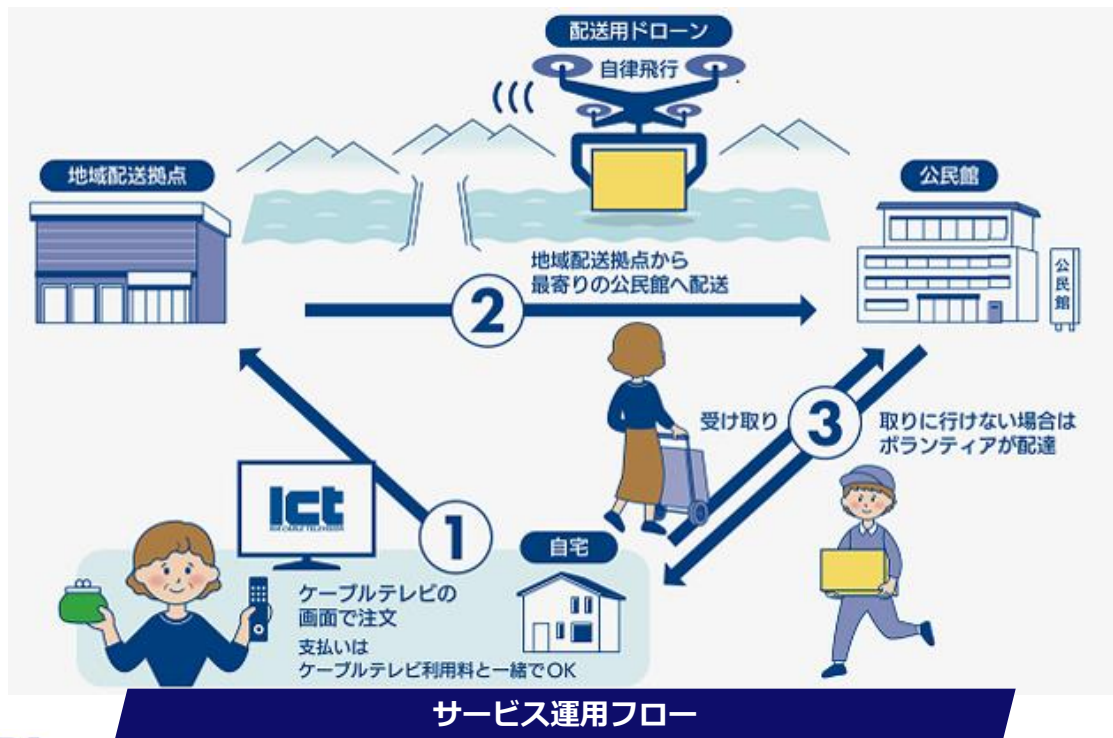
【事例】点検：監視サービス

Dock搭載ドローンを用いて太陽光設備監視SLをベースに遠隔運航体制を構築し他用途への展開



【事例】物流：配送サービス導入

2020年8月より伊那市で全国初となる自治体配送サービスの導入を行うサービス開始以降、山間部の市民のご注文にこたえ、毎日運航を実施



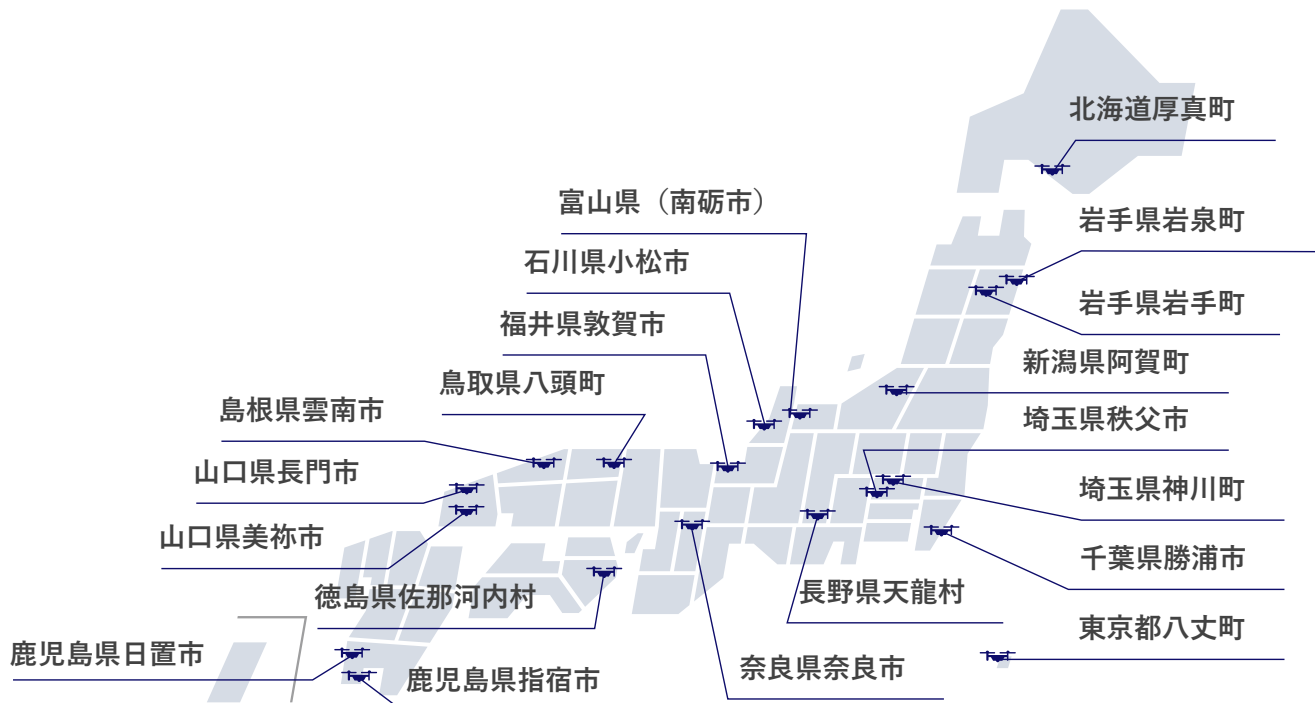
ドローン配送の様子



ケーブルテレビの注文画面

【事例】 ドローン配送を全国自治体に実装・配備へ

昨年度は26の自治体にて実証・サービス導入を実現
地域配送プラットフォームとして全国自治体への展開を目指す



ドローンにおけるモバイル通信活用の発展像

4G LTEによるルーラルエリアを中心とした上空モバイル通信利用は
ミリ波・Sub6利用による通信高速化、NTN利用による通信エリア拡大へ

通信帯域

5G
(ミリ波)

広帯域なミリ波・Sub6を活用した
ドローンの新たなユースケース創出



高精細映像のリアルタイム伝送等

5G (Sub6)

高速化

NTN活用によるドローンの
遠隔運航可能エリアが拡大



遠隔運航のためのC2通信等

4G LTE

エリア拡大

NTN

エリア

Dense Urban

Urban

Suburban

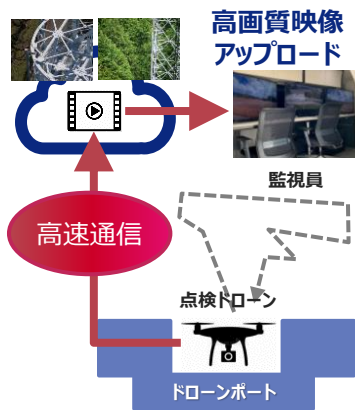
Rural

Out of range
不感知エリア、高高度空域

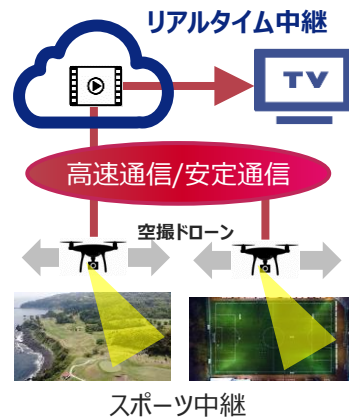
5G通信による進化

高速・低遅延通信の実現により、ドローンにおけるモバイル通信の利活用の対象が
目視外飛行のための映像・制御データから、機体が取得・生成するデータへシフト

撮影動画データの 高速アップロード



高精細映像の リアルタイム中継



高精細映像・3Dデータ伝送 によるリアルタイムAI分析



低遅延通信による リアルタイム遠隔操作



想定
ユース
ケース

Starlink×スマートドローン

これまでモバイル通信の提供が困難とされていた山間部や島しょ地域においても、
モバイル通信に対応したドローンの提供が可能に

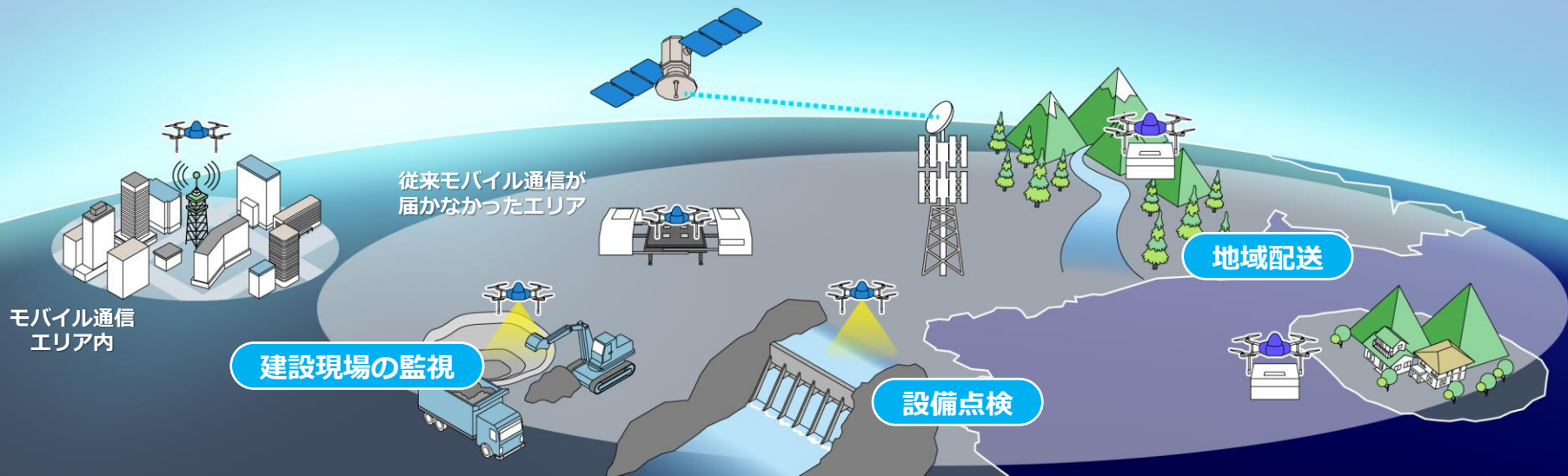
Starlink

衛星通信を利用したau基地局サービス



スマートドローン

モバイル通信を介した遠隔自律飛行を実現



日本航空との出資提携

昨年11月に日本航空と資本業務提携契約を締結
一対多運航を始めとするより高度なドローン活用に向けた運航体制を両社で構築

JAL連携による目指す姿



具体的な連携内容

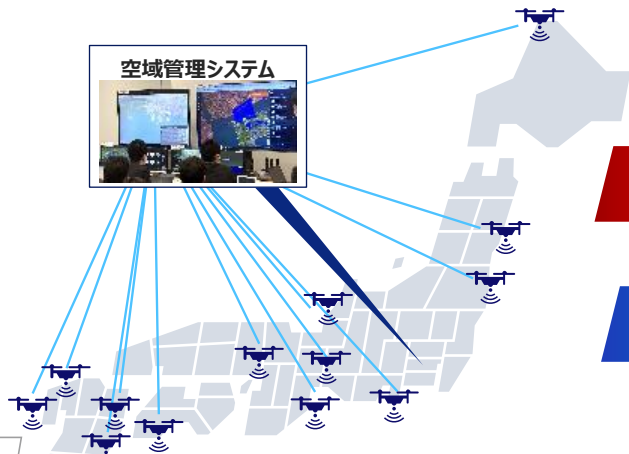
- ① 一対多運航等、高度なドローン運航に向けた運航管理体制の構築
- ② 自治体向けを軸とした当社SL提案・災害時対応連携
- ③ JALインフラ設備内におけるドローン活用

運航管理システム開発

ドローン同士や有人航空機との衝突回避など、空域管理の実現が進められている。
 当社は、2017年からNEDOの運航管理システム開発・実証を受託し、
 国内最先端のドローン空域管理システムの構築を進めている。
 現在経産省Reamoプロジェクトで航空局と連携しながら認定UTM制度の在り方検討を推進中

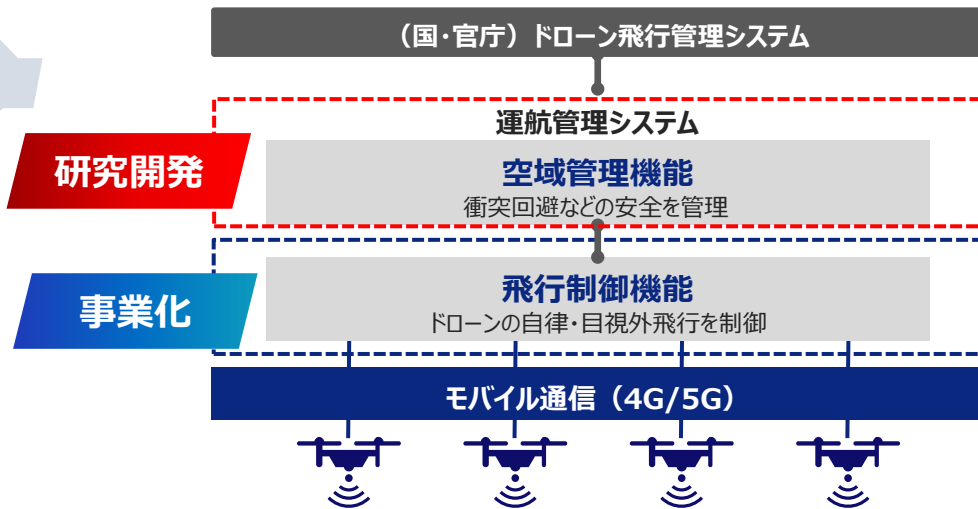
運航管理システム開発

2021年10月27日に、国内最大規模の全国13地域で計52機のドローンを同時に飛行させ運航管理を行う実証を実施



空のシステム構成

安全な遠隔自律飛行を可能とするためのシステムの包括的な構築を進めている



低高度空域の新たなインフラ構築

空の安全性と利便性の両立を目指して官民連携して
ドローンがコネクテッド管理された低高度空域の新たなインフラ構築を推進

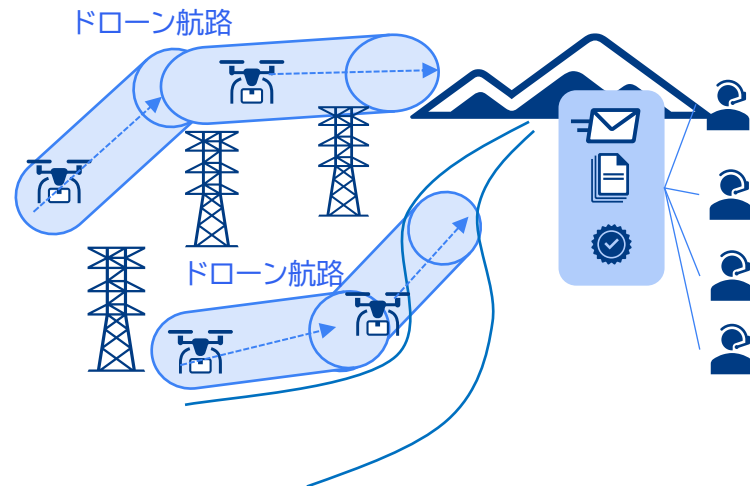
空域管理システム ～上空リスク対策～

有人機システムとの連携し、
ドローン飛行時の上空リスクを低減



ドローン航路システム ～地上リスク対策～

ドローン飛行時に必要なフィールド調整等を
一元管理するシステムを官民連携し構築中



ドローンはNW運用するフェーズへ！

市場



PF

- ・ 飛行
- ・ 通信
- ・ 運航管理
- ・ 映像
- ・ 分析

ドローン情報基盤システム(DIPS)

無人航空機飛行許可申請

飛行情報共有

サービス

クライアントアプリ	モバイルアプリ	WEBアプリ
運航管理システム		付加価値システム
航路モジュール New 予約機能 XX	飛行制御 ルート管理 フライト管理 フライトモニタリング 機体管理 飛行予約 ...	AI分析 推論 レポート出力 外部モデル利用 モデル再学習 ...
運航管理 空域監視 飛行計画調整	映像配信 ライブ配信 アーカイブ オンデマンド配信	データ管理 写真/映像管理 飛行ログ管理
モバイルネットワーク	上空電波利用申請	上空電波可視化
通信モジュール	LTEモジュール	
プラットフォーム接続SDK	通信健全性	機体管理
	テレメトリ転送	コマンド・飛行計画受信
	飛行ログ保存	

搭載

機体メーカー

用途別機体	用途別機体	用途別機体
-------	-------	-------

ドローンポートを活用した新たな価値提供

平時においてパトロールや夜間警備等のサービスを提供
有事においては、配備したドローンにより災害状況の一次確認や搜索活動を迅速化

平時



海岸線パトロール



施設巡回



夜間警備



見守りサービス



遠隔制御・
ドローンポートにより
現場へ急行

有事



災害状況の一次確認



救助者の搜索活動



事故時の一次確認



搭載スピーカーを活用した
被災エリアへの情報共有

ドローンにおけるAs a Serviceビジネスの創造

KSDにて、遠隔運航サービスのマーケットを創り出し、
その先のAs a Serviceモデルの実現につなげる



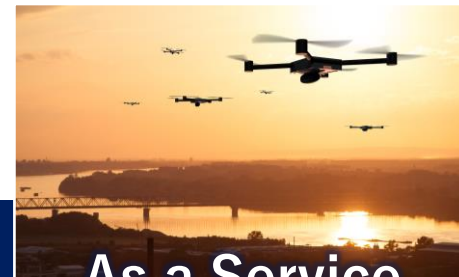
自律飛行

オンサイト



遠隔運航

リモート
(1対1 運航)



As a Service

リモート
(1対多運航)



2024年グローバル機体のSIM対応やサービスにより事業の拡大フェーズ ネットワークに繋がったドローンで新たな価値を提供

