

風力・太陽光発電施設のドローン・AI点検サービスの紹介



第0章 FLIGHTS紹介

0. FLIGHTS紹介



ドローンサービスの リーディング企業へ

空からのデータ取得・解析をあらゆる産業で実現し、
ドローン前提社会をより早く・より良い形で、創ります。



Scroll

0. FLIGHTS紹介

FLIGHTS会社概要

会社名	株式会社FLIGHTS
住所	〒150-0043 東京都渋谷区道玄坂1-19-12 道玄坂今井ビル6F
代表者	代表取締役 峠下 周平
資本金	99,000,000円
設立	2016年3月4日
主な事業	ドローン事業（機体ソフト販売・運用代行・導入コンサル・保守・開発・講習）

0. FLIGHTS紹介

FLIGHTS

ドローンによる各産業への参入

現在では、各産業向けでのドローンの機材販売、運用代行及びコンサルタント等を行っています。

VR空撮



土木測量



農薬散布
散布機開発



太陽光パネル
風力発電点検



外壁点検



橋梁点検



森林計測



0. FLIGHTS紹介

FLIGHTS

栗原の紹介



工業大学卒業後、行政コンサルタント、広告の制作会社を経て、2019年からFLIGHTSに参画。広告制作会社所属時の2017年にドローンの民間資格を取得して、それを機にドローンに興味を持ち始めました。

現在では先に挙げた以下の各業務のうち、農薬散布機開発、森林計測以外の分野の経験をし、多方面からなる知見を生かして太陽光パネルや風力発電点検のソリューション・サービス開発、及び各種運用代行ディレクションを行っています。

VR空撮**土木測量****農薬散布
散布機開発****太陽光パネル
風力発電点検****外壁点検****橋梁点検****森林計測**

第1章 概況

- スマート保安
- スマート保安に向けた動向
- 留意すべきこと

1-1. スマート保安

経済産業省が進めるスマート保安

背景にある課題

- ・ 電設保安の人材の高齢化及び不足
- ・ 自然災害の激甚化による再エネ設備での事故の増加
- ・ 保安作業の継続安定化の不安（コロナなど）

etc...



IoT、AIなどの先端技術を用いた保安を促進して解決

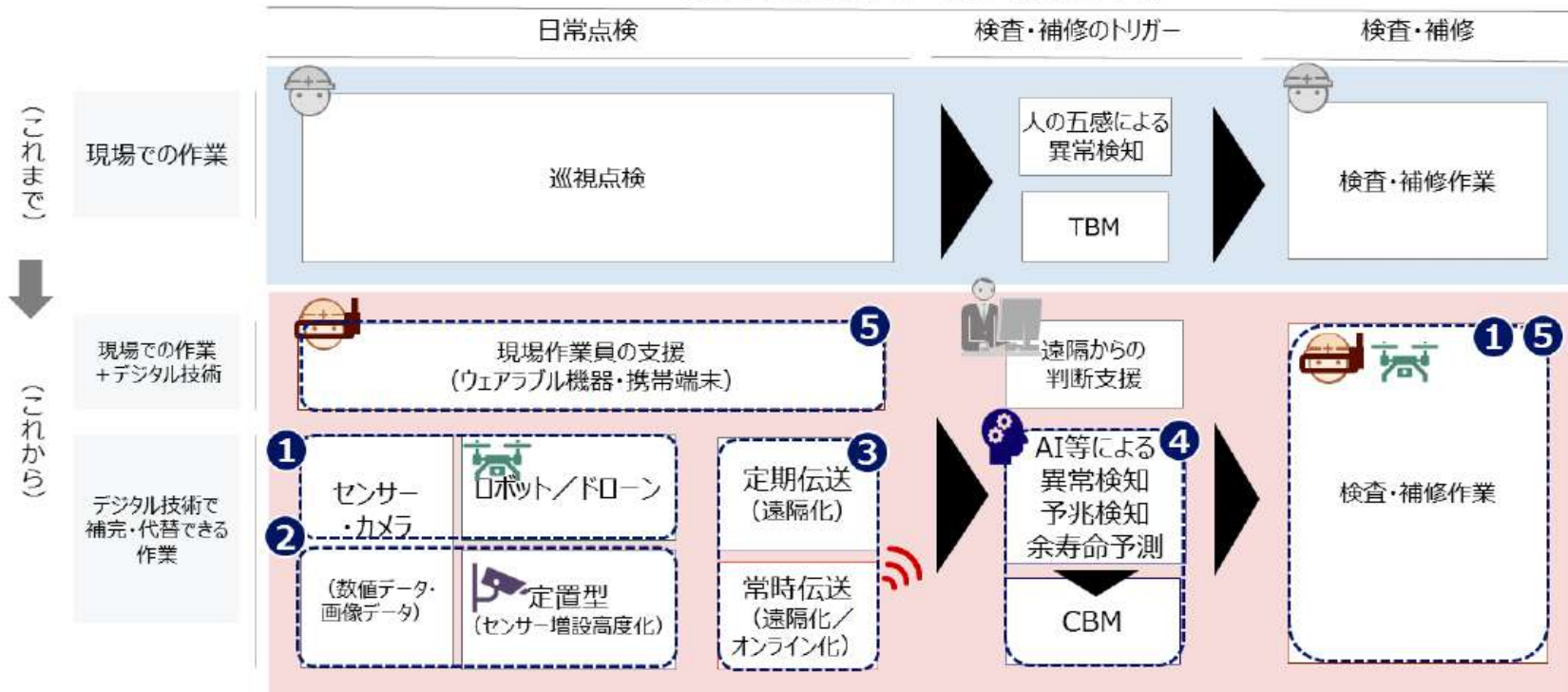
1-1. スマート保安

スマート保安に資するものとして開発・導入が期待される主な技術分野

- ① ロボット・ドローン
- ② センサー・カメラ
- ③ 定期・常時伝送
- ④ 異常検知・予兆検知・CBM (コンディション・ベースド・メンテナンス)
- ⑤ ウェアラブル機器・携帯端末

1-1. スマート保安

メンテナンス及びオペレーションの作業プロセス



1-2. スマート保安に向けた動向



OUR SOLUTIONS

OUR BUSINESS

NEWS RELEASE

IR INFORMATION

COMPANY

RECRUIT

2020.11.12

プレスリリース

ACSL、風力発電機の自律飛行点検が可能な国産ドローンの提供を開始 -点検用の画像撮影にかかる時間を大幅に短縮することが可能-

株式会社自律制御システム研究所(所在地:東京都江戸川区、代表取締役社長 兼 COD:鷺谷 聡之、以下「ACSL」)は、風力発電機のブレードをACSLが開発した国産ドローンであるACSL-PF2を用いて自律飛行点検する実証実験を実施いたしました。本実証により、従来の望遠レンズ搭載カメラによる地上からの撮影に比べて、ドローンの自律飛行による画像撮影により、大幅に時間を短縮することが可能であるという結果が得られたため、ACSL-PF2の風力発電機点検仕様として提供を開始いたします。

■ACSL-PF2 風力発電機点検仕様の特徴

- 風力発電機の詳細サイズ、位置情報を入力するだけで、自動的に飛行ルートを算出することができるため、風力発電機のタワーやブレードに沿うように飛行することが可能
- 高解像度カメラを搭載することで、精細な空撮や点検を実現でき、風力発電機のブレードのレセプタやエッジ部分の詳細画像を取得することが可能
- アームとボディの一体成型により、強度だけではなく防塵・防水性能が向上



1-2. スマート保安に向けた動向


[会社情報](#)
[福島への責任](#)
[原子力の取り組み](#)


ユーラステクニカルサービスと東京電力ベンチャーズ、国内最大規模の風力発電設備のドローン点検を実施

[お知らせ](#)

2021年5月20日

東京電力ホールディングス株式会社

株式会社ユーラステクニカルサービス（本社：東京都港区、代表取締役社長：梅崎 邦男、以下「ユーラステクニカルサービス」）と東京電力ベンチャーズ株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：赤塚 新司、以下「東京電力ベンチャーズ」）は、このたび国内最大規模となる170基の風力発電設備のドローン点検を実施します。

東京電力ベンチャーズは、風力発電設備の保守管理ソリューションの世界的リーダーであるSkySpecs社と独占アライアンスを締結しています。[\(2020年12月1日お知らせ済\)](#)

2019年より複数社のドローンによるブレード点検サービスを比較検討した結果、高い優位性を持ったSkySpecs社の採用を決め、2021年度、ユーラステクニカルサービスが運転・保守管理を行っている国内の発電所のうち、13の発電所、総計170基で運用することになりました。

[プレスリリース・お知らせ](#)
[プレスリリース](#)
[お知らせ](#)
[2021年](#)
[2020年](#)


1-2. スマート保安に向けた動向

Jパワーから風力発電設備67基のドローン自動点検を受託、再生可能エネルギー設備の点検効率化を推進

・ 法人のお客さま向けトピックス一覧

このページを印刷する

ツイート

いいね！

シェアする

2021年6月11日

KDDI株式会社

KDDIは、電源開発株式会社（本社：東京都中央区、代表取締役社長 社長執行役員：渡部 聖史、以下 Jパワー）からドローンのオートフライトによる風力発電機67基の自動点検（以下 本点検）を2021年5月に受託しました。



<本点検の様子>



1-2. スマート保安に向けた動向

インフラ設備に関するドローン点検サービスの共同開発について

— 効率が高く、信頼性の高いサービスを実現 —

プレスリリース

再生可能エネルギー

デジタルトランスフォーメーション

研究開発・技術

2021年8月10日

東芝エネルギーシステムズ株式会社
東光鉄工株式会社

東芝エネルギーシステムズ株式会社（本社：神奈川県川崎市、代表執行役社長：小西崇夫、以下、東芝ESS）と東光鉄工株式会社（本社：秋田県大館市、代表取締役会長：虻川東雄、以下、東光鉄工）は、共同で、ドローンを活用した再エネ設備や送電線、工場での発電設備などのインフラ設備向けの点検サービスの技術開発を行うことで合意しました。今年10月から本格的に開発を開始し、システム開発や実証試験を行った上で、2023年度末までの事業化を目指します。

昨今、国内では再エネ設備の導入拡大や、送電網をはじめとしたインフラの老朽化が課題となっていますが、これらの設備は山間部や洋上等のアクセスの悪い地域に設置されるケースが多いことから、作業の効率化やコスト低減の観点からドローンを活用した点検のニーズが高まっています。



1-2. スマート保安に向けた動向

＜スマート保安技術別導入率＞

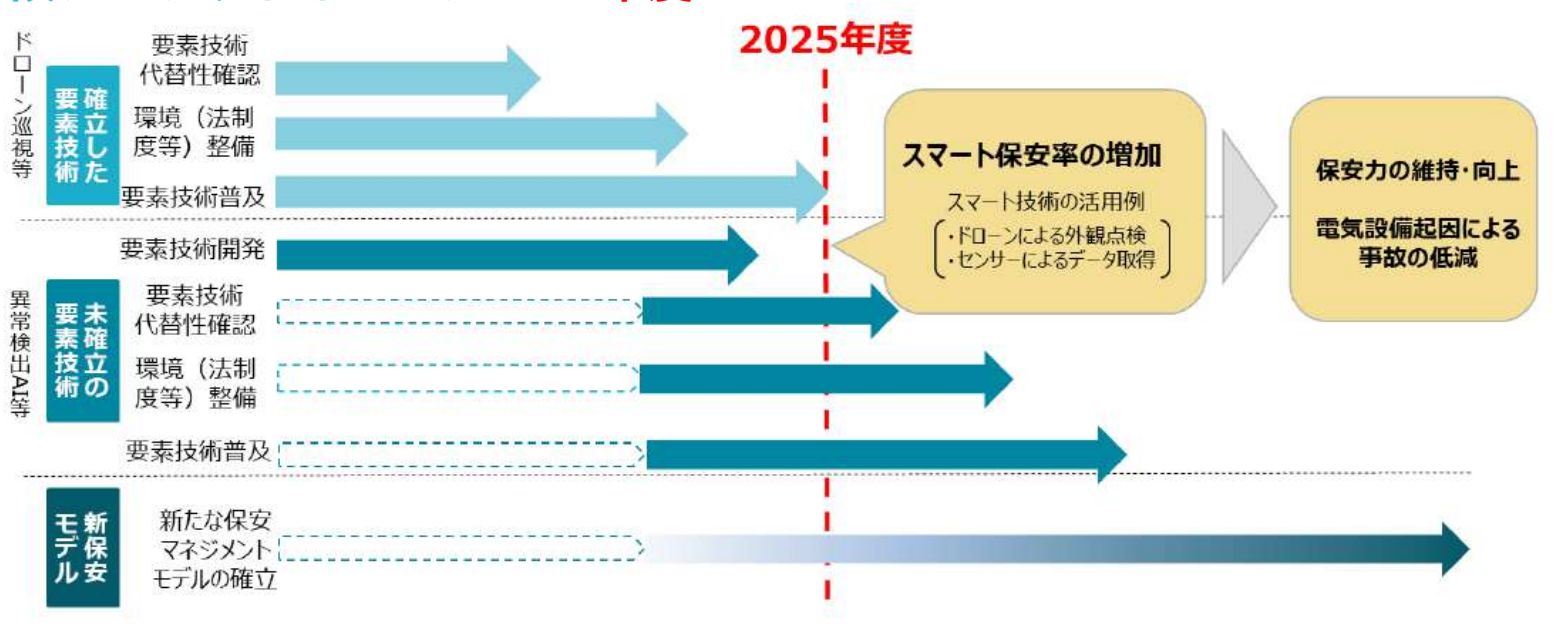
	火力	水力	風力	太陽電池	送配電・変電
①ドローンによる巡視または点検	19.2	4.6	13.7	12.3	44.7
②センサーまたはカメラによる発電所構外からの遠隔監視※	7.9	64.6	50.6	61.8	43.5
③AI(数値データや画像データからの異常診断)	11.3	1.5	15.8	10.6	9.7
④メンテナンス計画のCBM化	48.0	46.9	10.0	8.5	35.0
⑤現場作業でのウェアラブル端末・携帯端末の活用	11.3	56.3	10.9	23.8	85.2

(配布数：1168、回答者数：425、回答率 36.4%⁶)

※送配電・変電設備については「センサーまたはカメラによる遠隔監視」

1-3. 将来の点検像

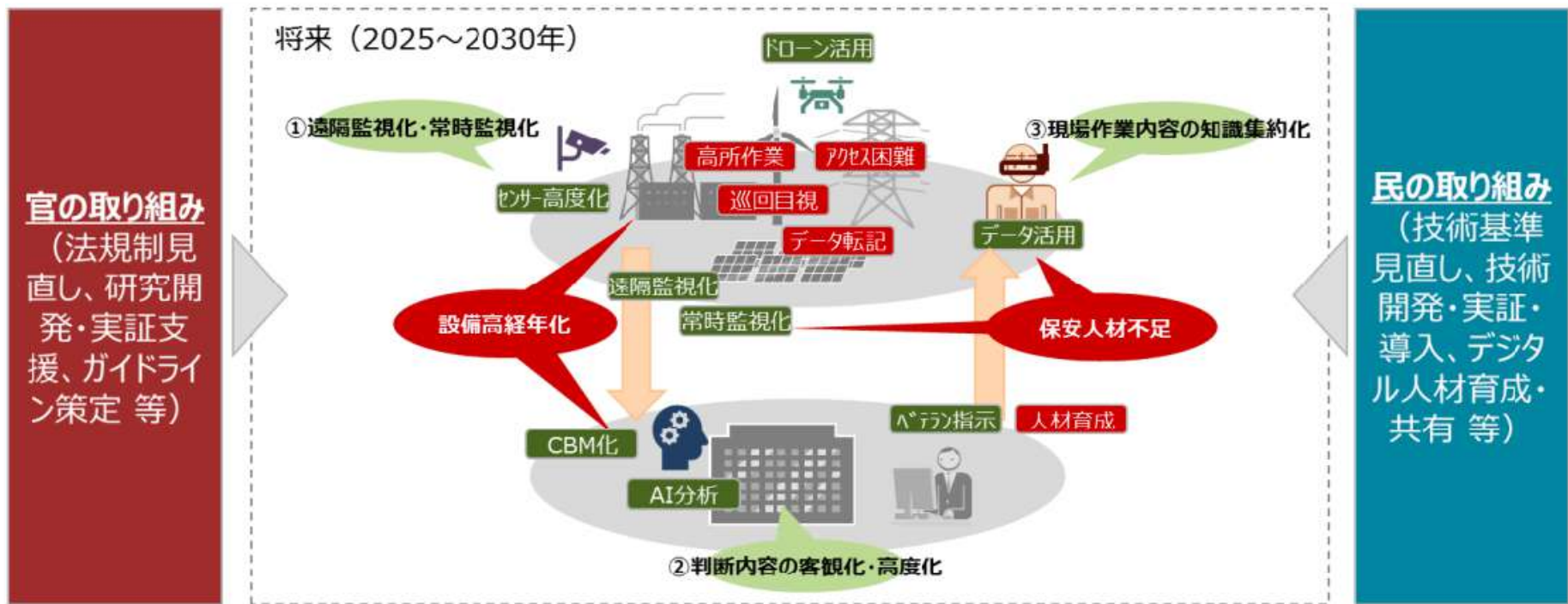
第一段ターゲットイヤーは2025年度



まずは2025年に向けて、個別の保安業務の効率化を進めるべく、すでに一定程度確立している要素技術について、既存の保安業務の補完性・代替可能性について実証を進めるとともに、法令や業界指針の適正化といった環境整備を進め、その普及を図り、スマートの保安導入を推進する。

1-3. 将来の点検像

2025年以降の保守・保安



1-4. 留意すべきこと

技術と役割をきちんと理解し、効率的に活用すること！

ドローンやAI、その他デバイスなどが万能だということは一切ありません。そしてスマート保安によって全てがデジタルに変わるわけでもありません。

「人がやるべきこと」「ドローンで代替できること」「AIができること」の役割分担を行い、これらを統合して検討。先端技術も（人の力も）利用しながら現状の問題を解決する。これがスマート保安におけるメリットの最大化につながります。

第2章 ドローンを用いた点検サービス

- 基本的な技術
- 風力発電向けドローン点検ソリューションと紹介
- 太陽光発電向けドローン点検ソリューションと紹介

2-0. 前提

点検という言葉が持つ意味

現況写真をドローンで取得し、それをAI解析。

最後に専門家が最終的な判断を下して **「点検」** という。

ドローンやAIで「点検」ができる、ではなく「点検」をするために必要な情報をこれまでよりも多く、正しく、手短に取得し、「点検」を行うことが可能なデータを取得する

「手段」 としてドローンやAIを「活用」するものです。

2-1. 基本的な技術

今回紹介する点検サービスに資する技術

- ① ロボット・ドローン
- ② センサー・カメラ
- ③ 定期・常時伝送
- ④ 異常検知・予兆検知・CBM (コンディション・ベースド・メンテナンス)
- ⑤ ウェアラブル機器・携帯端末

風力発電向けドローン点検ソリューション

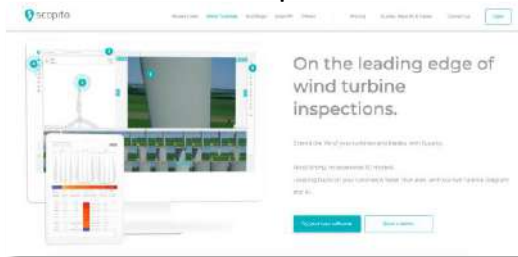
2-2. 風力発電向けドローン点検ソリューション

世界で開発される風力発電ドローン点検ソリューション

SterblueFR



ScopitoDK



SKYSPECSUS



KDDIJP



AERODYNEMY



ABJUS



2-2. 風力発電向けドローン点検ソリューション

FLIGHTS

基本的に、ドローンとAIクラウド解析がセット



ドローンによるデータ取得



クラウド型AIでのデータ解析
※但し専門技術者による判定チェックは行われる



解析結果の確認・活用

2-2. 風力発電向けドローン点検ソリューション

FLIGHTS

Sterblue FR

Sterblue

STERBLUE プラットフォーム ソリューション リソース 採用情報 連絡先

ログイン

1つのプラットフォームからインフラストラクチャ検査を管理

数十億の検査画像を人工知能で管理Sterblue ワンクリック検査プラットフォーム

仕組み

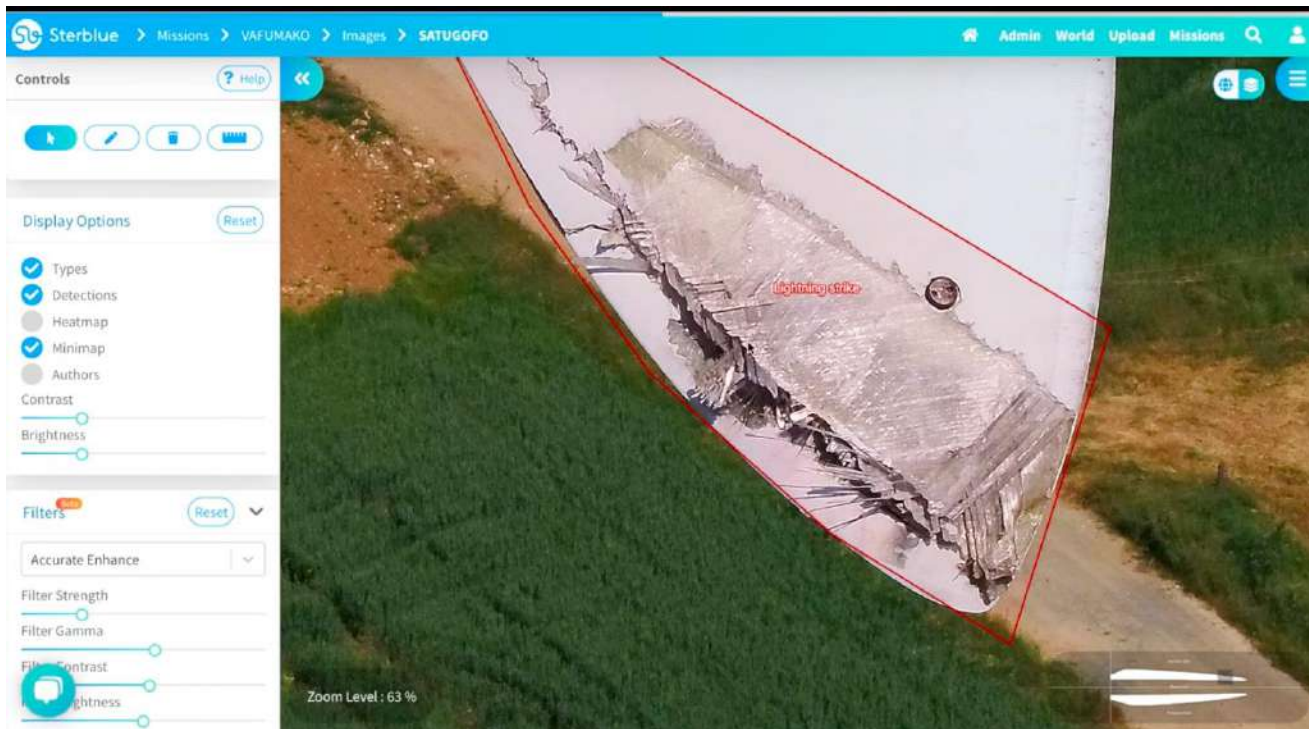
日本語 >

2-2. 風力発電向けドローン点検ソリューション

Sterblue FR



2-2. 風力発電の点検サービス



2-2. 風力発電向けドローン点検ソリューション

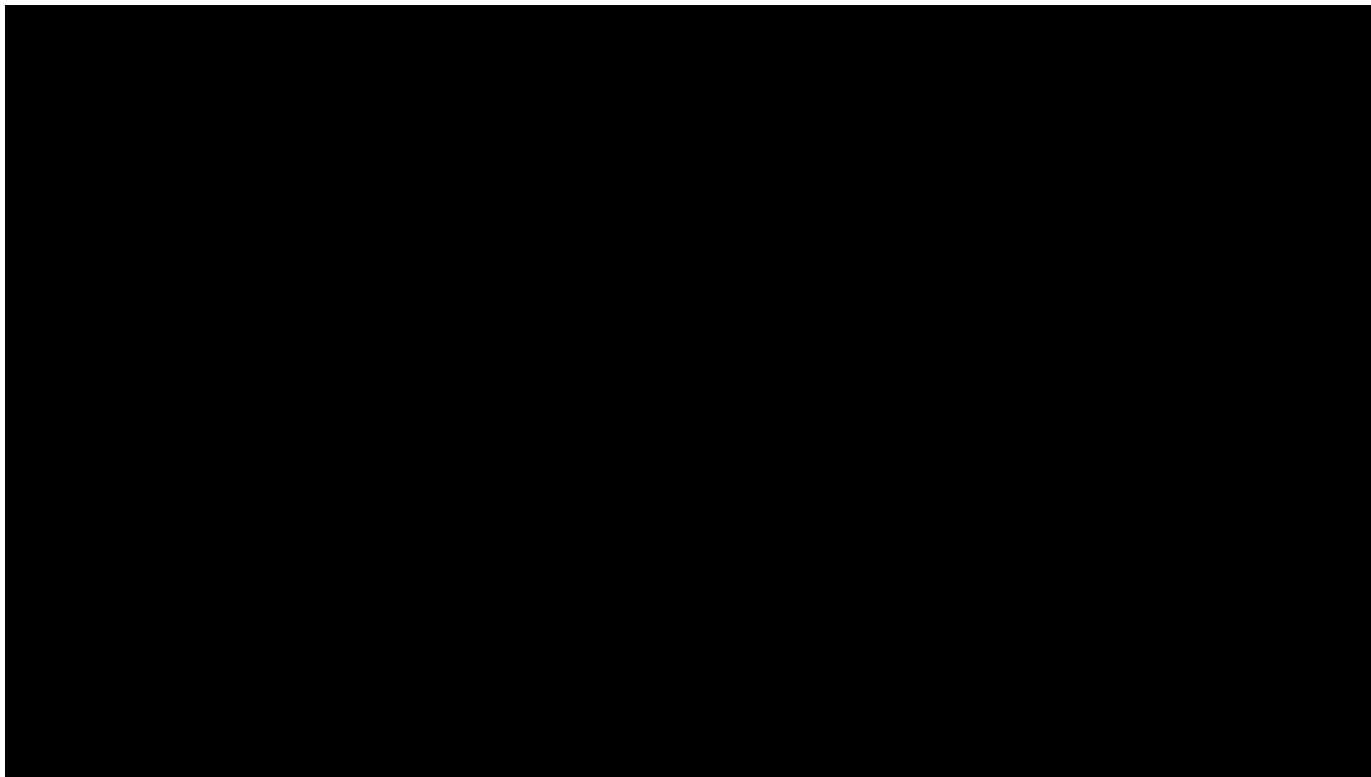
FLIGHTS

Skyspecs us

The image shows a screenshot of the Skyspecs website homepage. The background is a blue-tinted image of a wind farm. At the top left is the Skyspecs logo. The top navigation bar includes links for SkySpecs Solutions, Resources, About, Careers, Blog, FAQs, Media Kit, Contact, and Privacy. A button labeled "Ask for a Quote" is in the top right corner. Below the navigation bar are social media icons for Instagram, Twitter, LinkedIn, and YouTube. The main headline reads "The Best Just Got Better" in large white text. Below it is the sub-headline "Bringing together data insights & automation for the wind industry." The central announcement states "We're thrilled to announce the acquisition of Fincovi and Vertikal AI." with a green "LEARN MORE" button. At the bottom, the logos for SKYSPECS, fincovi, and VERTIKAL. are displayed with plus signs between them.

2-2. 風力発電の点検サービス

Skyspecs us



2-2. 風力発電の点検サービス

Skyspecs us

管理、コラボレーション、分析



フリートデータ管理

- タービンのすべての健康事故と修理の「電子医療記録」を提供します
- タスク、計画、および実行を管理する
- すべてのタービンに関する前年比の洞察



修理の追跡と監査

- タスクを割り当て、すべての段階で進捗状況をフォローアップします
- 任意のサイズの修理キャンペーンを計画する
- ベンダーの監査とステータスの修復
- レポートのアップロードと調整
- OEM管理



データのキャプチャと分析

- 検査後、すべての高レベルの調査結果にアクセスします
- 明確に特定された緊急のアイテムに注意する
- 画像分析
- 損傷分類
- 特定のニーズに合わせて構成された高度な分析ダッシュボード

2-2. 風力発電の点検サービス

FLIGHTS

KDDI JP



2-2. 風力発電の点検サービス

ポイント

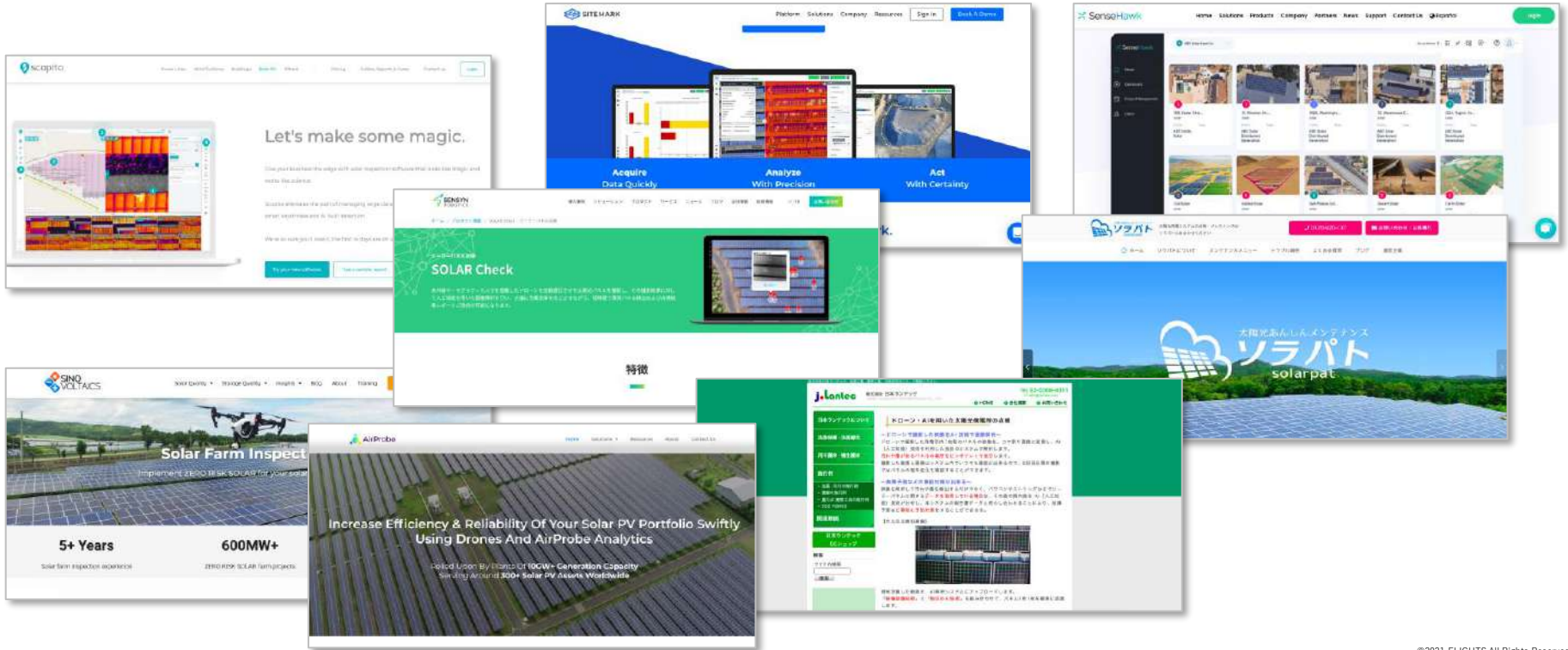
- ✓ ドローンの機体の操作方法や機種は、各サービスに付随して変わる
- ✓ 風は吹いていないほうが良い (5m/s以下)
- ✓ 風力発電 1 基あたり 1 時間程度 (目安。サービスや手法による)
- ✓ ブレードは停止させていないといけない (運転操作ができる方の立ち会い必須)
- ✓ 洋上は難易度が高い (船離発着、地上からの遠隔など、どれも)
- ✓ 異常箇所の検出はAIやサービス次第で異なる場合も

太陽光発電向けドローン点検ソリューション

2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

FLIGHTS

既に世界中で様々な会社がサービス提供している



2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

基本的に、ドローンとAIクラウド解析がセット



ドローンによるデータ取得



クラウド型AIでのデータ解析
(但し専門技術者による判定チェックは行われる)



解析結果の確認・活用

2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

FLIGHTS

AirProbe.tech



AirProbe



2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

≡ FLIGHTS

AirProbe社は、35年以上の太陽光発電分野の経験豊富なチーム（IISc、ベンガルール、スウェーデンのKTHの卒業生）によって創業されました。創業以来、世界各地で300社・16GW以上の太陽光発電サイト向けのAI解析サービスを提供しています。

TATA POWER SOLAR
25 Years ENABLING SOLAR EVERYWHERE

ReNew
POWER

SB Energy
SoftBank Group

adani
Solar

TÜVRheinland®
Precisely Right.

Azure Power

DNV·GL

spring
ENERGY

FAIR
FLEET°

ENcome
ENGINEERING

WISE ENERGY
SMART SOLAR SERVICES

susten
By Mahindra

IG IMPACT
INVESTMENT
GROUP

AVAADA

ACME

2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

≡ FLIGHTS



2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

検出される異常の種類

- ✓ バイパスダイオード作動モジュール
- ✓ 異物の影によるホットスポット
- ✓ サブストリング短絡モジュール
- ✓ 鳥の糞によるホットスポット
- ✓ 誤った傾斜のモジュール
- ✓ ホットスポットを受け、劣化したモジュール
- ✓ その他汚れが引き起こしているホットスポット

・・・etc

2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

Anomaliesページで管理内各PVサイトの異常箇所が確認可能

The screenshot displays the 'Anomalies' page in the AirProbe interface. The main view shows a 3D aerial perspective of a solar farm with numerous colored markers (red, yellow, green, purple) placed on the solar panels to indicate detected anomalies. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Sites, Anomalies (selected), Reports, Activity, Training & Help, Users, Configurations, Help, and Profile/Logout. The top navigation bar shows the current site as '496, Solar plant L, Eindhoven, Netherlands' and the inspection date as '28 Oct. 2019'. Below the 3D view, a list of anomalies is displayed, including:

- # 3933: Short circuit module (Resolved)
- # 3931: Bypass diode activated module (False Alrt)
- # 3932: Multi cell hotspot affected module (In Progress)
- # 3930: Vegetation growth causing hotspots and degraded module (Not Found)
- # 3927: Vegetation growth causing hotspots and degraded module (Not Found)
- # 3926: Bypass diode activated module (In Progress)
- # 3925: Bypass diode activated module (False Alrt)

2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

FLIGHTS

異常箇所のピンをクリックすると、その詳細が表示される

The screenshot displays the FLIGHTS software interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Flights (PRO), Dashboard, Sites, Anomalies (highlighted), Reports, Activity, Configurations, Nahei (Naheita), and Log Out. The main area shows a thermal map of a solar panel array with a red pin indicating an anomaly. A 'Re-Center' button is visible above the map. At the bottom of the map, there are 'Thermal View' and 'RGB View' buttons. On the right, a detailed information panel is open for a 'Single hotspot affected module' (ID: #130, Status: Pending). The panel includes a 'Comment' section with a plus icon, two image thumbnails labeled 'Thermal' and 'RGB', and a table of temperature-related data.

Anomaly		Panel Details		Comment	
Temp. Difference (ΔT) - ETC	-				
Temp. Difference (ΔT) - Site Condition	4 °C				
Actual Module Temperature	-2.8 °C				
Hotspot Temperature	12 °C				
IEC Category: 1		IEC 2			

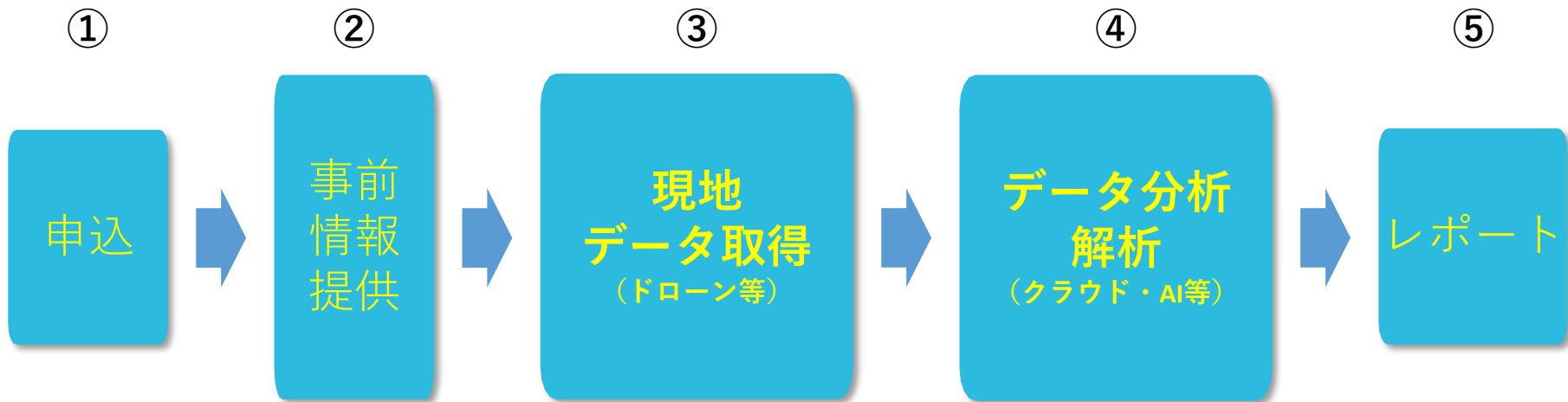
2-3. 太陽光発電向けドローン点検ソリューション

ポイント

- ✓ ドローンの機体の操作方法や機種は、各サービスに付随して変わる。
- ✓ 1日あたり10MW程度の撮影が可能。（目安）
- ✓ 当然晴天で発電されている状態でないといけない。
- ✓ 時間帯も制限あり（冬場で14時30分過ぎは、もう難しい）
- ✓ 高度を一定に保たないと精度が出ないため高低差がある発電所は時間がかかる。
（通常は等高度飛行ができないため）
※FLIGHTS独自の飛行アプリで解決している。
- ✓ 異常箇所の検出はAIやサービス次第で異なる場合も。

第3章 ドローンによる点検サービスの流れ

3-1. ドローンおよびAIを利用した点検の流れ



3-1. ドローンおよびAIを利用した点検の流れ

①

申込

- ✓ 点検を実施したい対象の発電所を検討
- ✓ 必要に応じて現在の手法により事前下調査を実施
※新技術での実施のための比較を行うためなど
- ✓ 各点検業者の手法や解析方法、結果レポートなどを確認
- ✓ 費用を確認
※1 MWあたり、1基あたりなど計算方法は業者により違う可能性が高い
- ✓ 業者選定

3-1. ドローンおよびAIを利用した点検の流れ

②

事前情報
提供

- ✓ 対象の発電所の位置や規模、基本情報などの伝達
※ドローン飛行手続き・申請、時間計算、見積もり条件など確認
- ✓ 納品成果物内容の確認
- ✓ 見積もり取得
- ✓ 実施日程調整・天候判断の調整

3-1. ドローンおよびAIを利用した点検の流れ

③

現地
データ取得
(ドローン等)

- ✓ 最終天候チェック
- ✓ コンプライアンス最終チェック
 - ※飛行許可承認、警察への通報、FISSなど
- ✓ 機材チェック
- ✓ 実際の飛行ルート、対象設備チェック
- ✓ 取得データチェック

3-1. ドローンおよびAIを利用した点検の流れ

④

データ分析
解析
(クラウド・AI等)

✓ 解析結果チェック

※クラウドでのデータ確認（業者によって不可能な場合も）

3-1. ドローンおよびAIを利用した点検の流れ

⑤

レポート

- ✓ 最終納品・成果物確認
- ✓ 見積もり変動の有無確認
- ✓ 請求書受領
- ✓ データ保存・保管期間等確認

第4章 スマート保安の先にあるもの

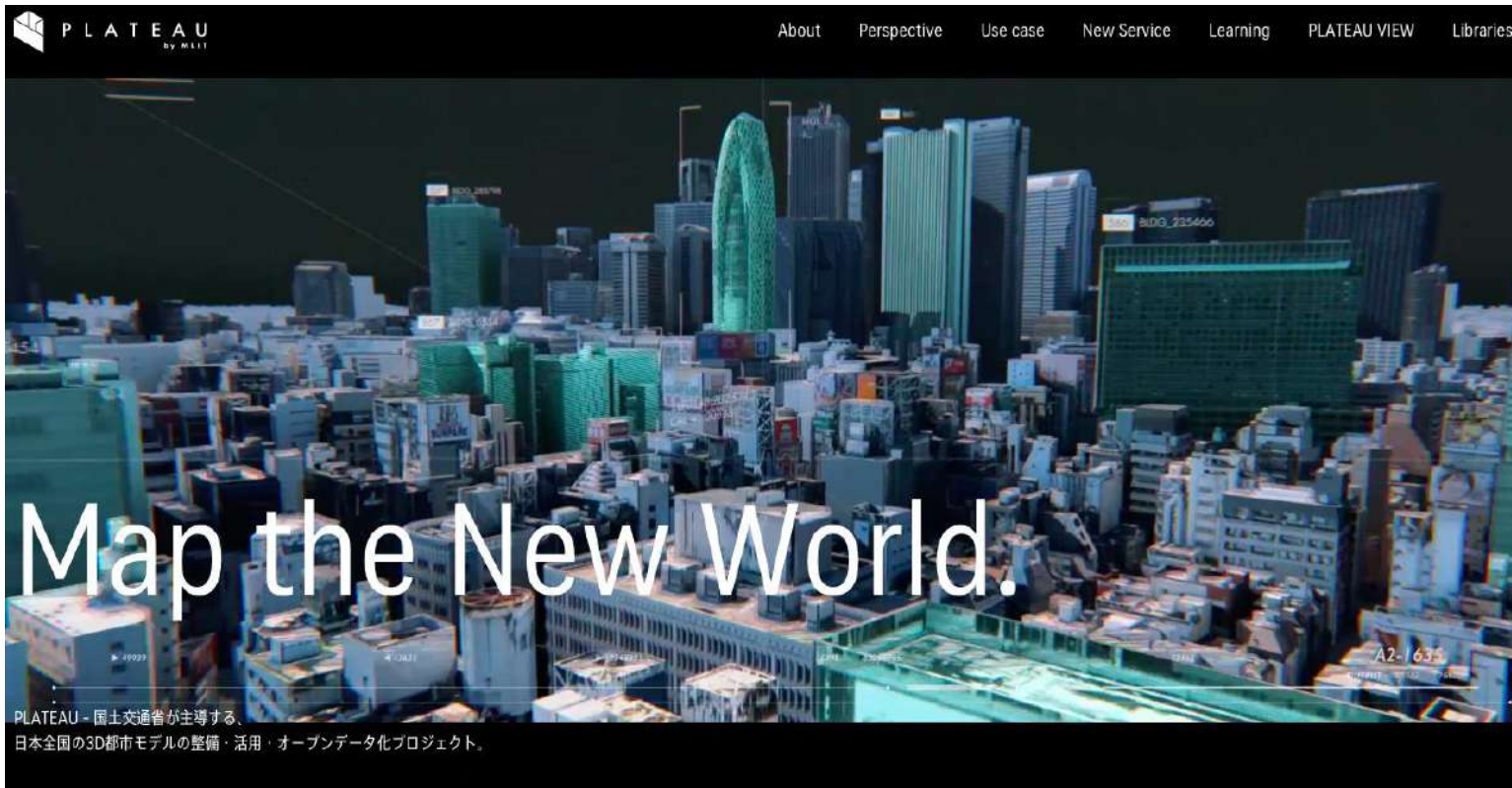
- デジタルツインの世界
- 未来の点検

4-1. デジタルツインの世界

デジタルツイン

4-1. デジタルツインの世界

FLIGHTS



PLATEAU
by M.I.T.

About Perspective Use case New Service Learning PLATEAU VIEW Libraries

Map the New World.

PLATEAU - 国土交通省が主導する、
日本全国の3D都市モデルの整備・活用・オープンデータ化プロジェクト。

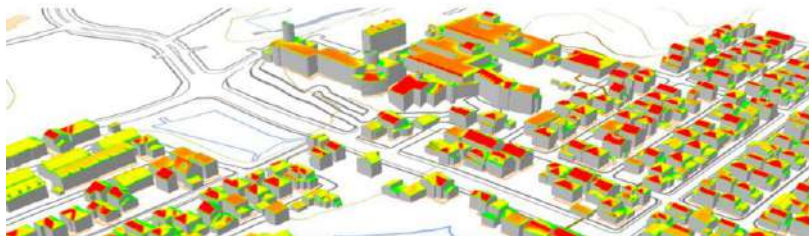


4-1. デジタルツインの世界

FLIGHTS

Use Case: Smart Planning | UC_ID_3-006

太陽光発電のポテンシャル推計及び
反射シミュレーション



Use Case: Activity Monitoring | UC_ID_1-004

レーザーセンサーによる高精度でリアルタイムな人流計測



Use Case: Disaster Management | UC_ID_2-003

時系列浸水シミュレーションデータの
3D可視化による防災計画立案・防
災意識啓発



Use Case: Activity Monitoring | UC_ID_1-005

スマートフォンなどが発する電波
(Wi-Fiと4G/LTE) を活用した混雑
状況モニタリング



4-1. デジタルツインの世界

デジタルでほぼ完結することが増える世界に

- ・ VR、AR、MRで視覚的な情報共有をクラウドでできる
- ・ 5G、6G・・・通信技術の発達によるリアルタイム化
- ・ 想定される事象の、事前シミュレーションによる対策

・・・etc

4-1. デジタルツインの世界

膨大な情報からのシミュレーションを実施するために・・・

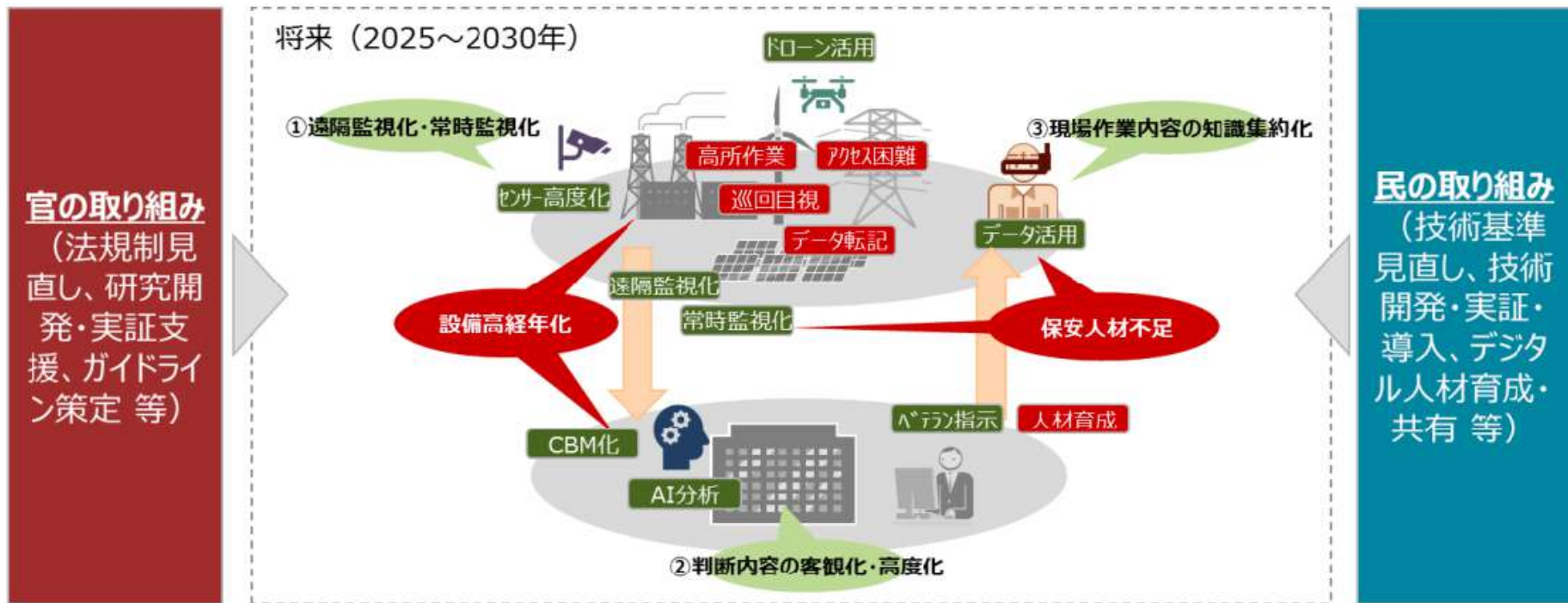


スーパーコンピュータ「富岳」(開発・整備中)



4-2. 未来の点検

2025年以降の保守・保安



4-2. 未来の点検

プラント内などに限定すれば、これらは現状でもコンプライアンス的に問題なく実現可能



4-2. 未来の点検



4-2. 未来の点検

考えられる対象のインフラや建造物

電気系インフラ：火力発電、水力発電、太陽光発電、風力発電、原子力発電

送電線、鉄塔

道路系インフラ：橋梁、トンネル、防護柵（壁）

鉄道系インフラ：橋梁、トンネル、架線、防護柵（壁）

水道系インフラ：上下水道配管

防災系インフラ：法面、貯水ダム、砂防ダム

住宅系：集合住宅外壁、宿泊施設外壁、住宅屋根

・・・etc





デジタルツインの世界へ。



御清聴ありがとうございました。