

The background is a detailed, isometric illustration of a city and its surrounding environment. Various Lidar applications are depicted with icons and labels: 'DOPPLER LIDAR' is shown with drone icons in the sky; 'WIND LIDAR' is shown with a wind turbine icon; 'TRAFFIC MONITORING' is shown with a car icon; 'MARITIME MONITORING' is shown with a ship icon; 'AERODYN LIDAR' is shown with a truck icon; 'AIRCRAFT LIDAR' is shown with an airplane icon; 'SAFETY' is shown with a person icon; 'ENVIRONMENTAL MONITORING' is shown with a sun icon; and 'DROPS MONITORING' is shown with a rain cloud icon. The city itself features a large airport with a plane taking off, a harbor with ships, and various urban buildings and green spaces.

国産小型ドップラー・ライダーの開発と 様々な活用シーンについて

METRO WEATHER

(京都大学発スタートアップ)

気象データのビジネス活用セミナー
2024年11月21日

メトロウェザー株式会社

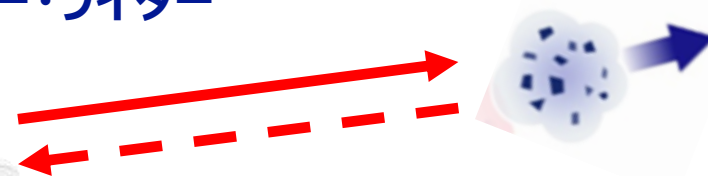
設立 2015年5月
資本金 1億円（2024年5月現在）
所在地 京都府宇治市広野町茶屋裏18-1
タニヤマ大久保ビル1F

役員 代表取締役（ファウンダー） 古本淳一
取締役CTO（ファウンダー） 東 邦昭
取締役CFO 山本皓一
社外取締役 大前創希
社外取締役 木下太郎
社外取締役 新津啓司

子会社 メトロウェザー・アメリカ

従業員数 52名

■ ドップラー・ライダー



レーザー光のチリからの散乱より
風を立体的に計測

**METRO
WEATHER**

■ 目指している事業領域

Defense Tech



環境・SDGs



Drone Tech



■ 推進している技術開発

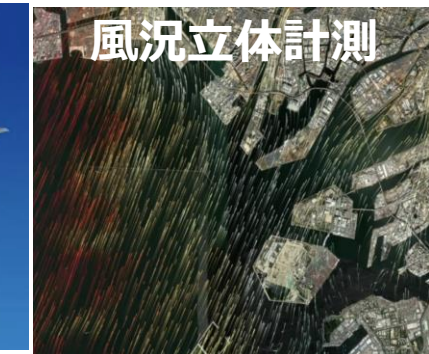
不審ドローン検知



航空機搭載ライダー



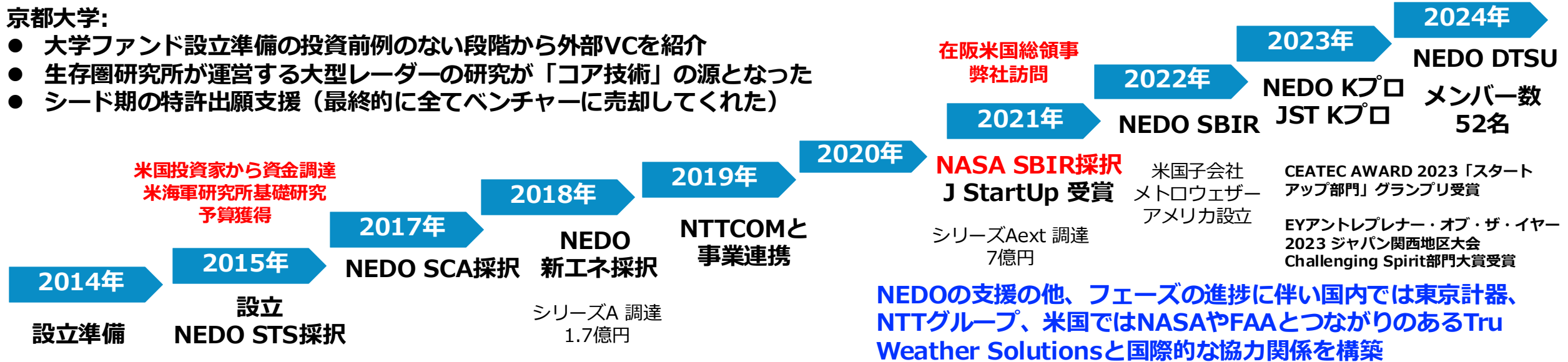
風況立体計測



沿革

京都大学:

- 大学ファンド設立準備の投資前例のない段階から外部VCを紹介
- 生存圏研究所が運営する大型レーダーの研究が「コア技術」の源となった
- シード期の特許出願支援（最終的に全てベンチャーに売却してくれた）



経営の特徴



CEO



CTO



CFO

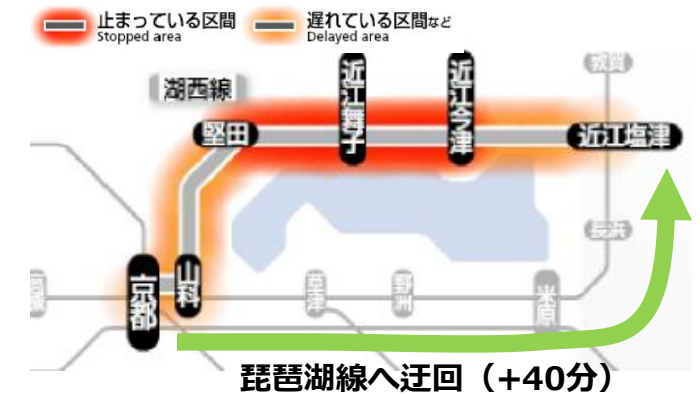
- ファウンダー2名は大学発でCEOとCTO
- プラス社会で実績のあるCFOが途中からジョイン

特徴:

- 創業間もない時から米国西海岸のVCからの投資を受け入れるなど、**当初から米国展開を目指している**
- Exitが最終ゴールではなく、**大学発ベンチャーとしての成功例となる**（自らの研究成果をもとに収益を上げ、それを再び将来の研究開発につなげる例）ことを目指している
- **博士、修士をR&D人材として積極的に採用・活用**

メトロウェザーができた背景

- JR西日本の湖西線では比良おろしによる運休続発
- 貨物列車も高架から転落するなど社会問題に
- 風予測に関する社会ニーズに合わせた研究開発を大学で行ってきた
(2011～2014年)

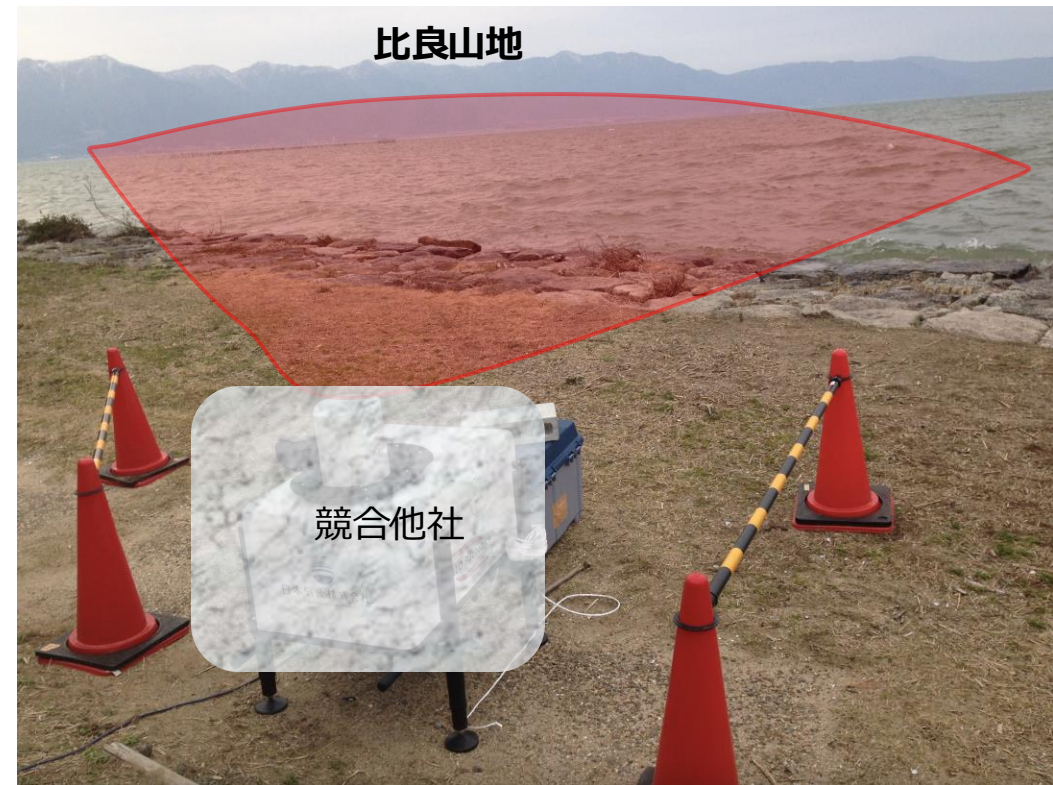
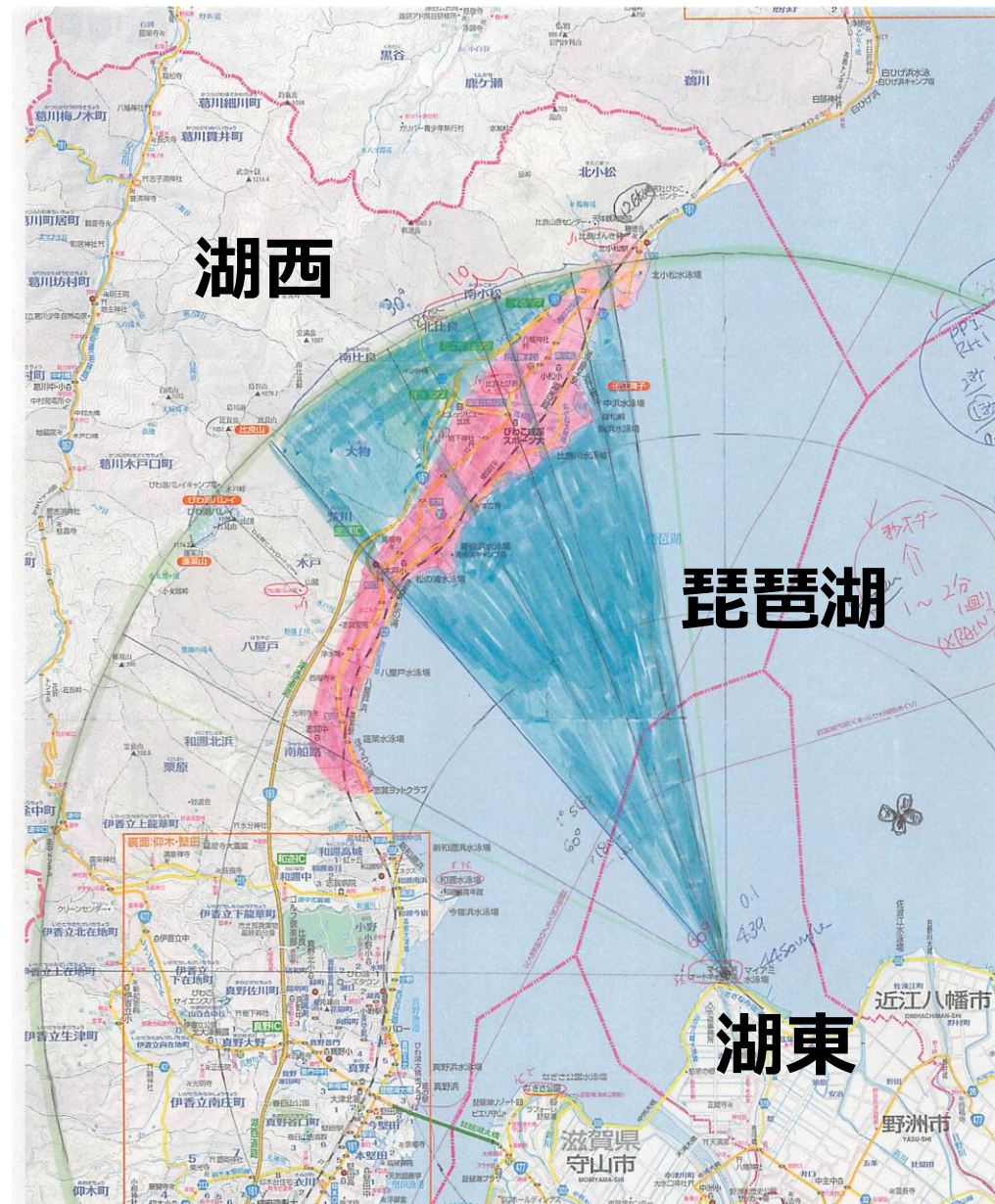


さらなる湖西線の防風柵整備へ

(引用: H27.12.16: JR西日本発表から追記)



お客様が満足するものでなければ意味がない！



結果
数100mしかデータが取れなかった



これでは顧客を満足させることは到底できない
顧客が満足するものを自分たちで作ることにした

お客様は誰か??

ベンチャーキャピタル(資金を出してくれる会社)を
100社まわってダメだしされながらマーケット
とお客様を探し続けた

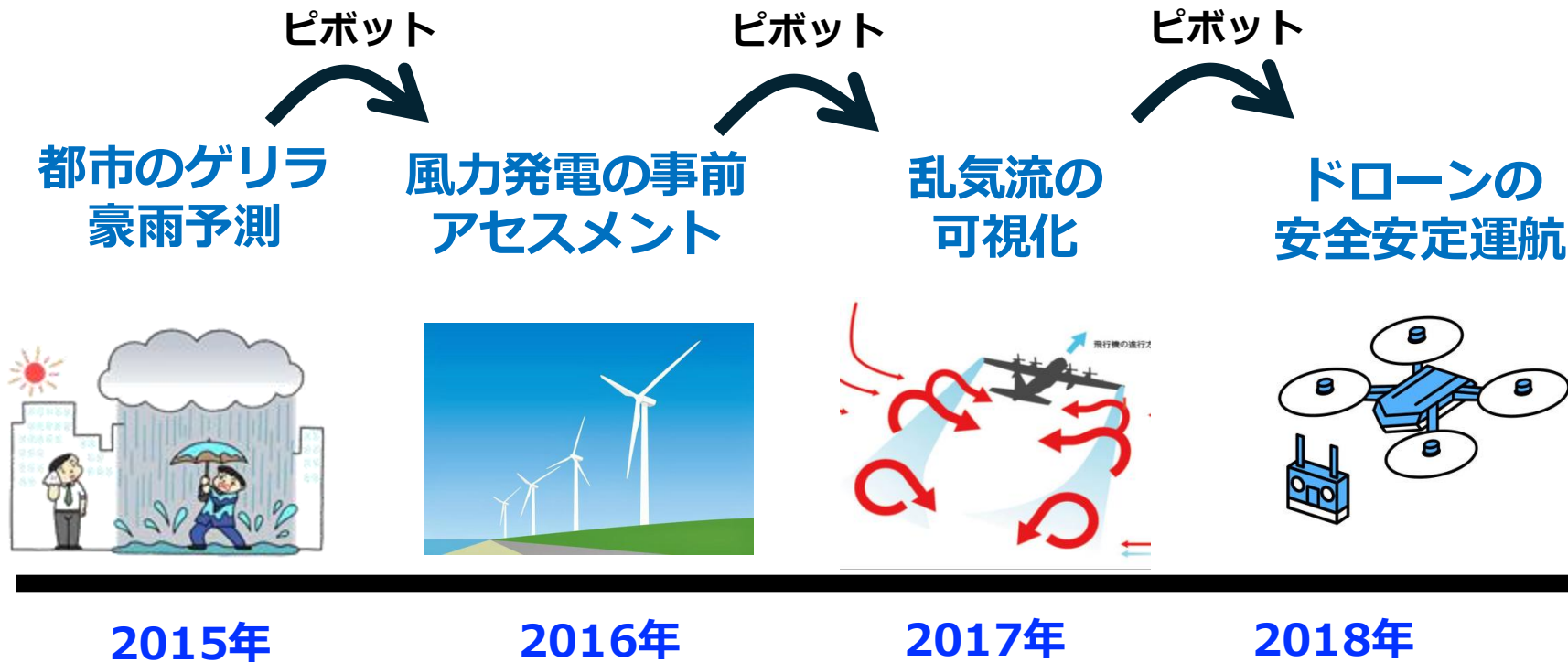
野良（無許可）ドローン対策



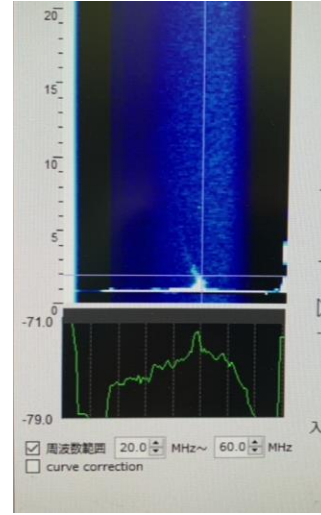
エコシップ船



1回数億円規模の節約
CO2大幅削減



開発の歴史



2016年

- NEDO STS採択
初めての試作(仙台空港)
(何もとれず)

2017年

- NEDO SCA 採択
小型超プロトタイプ
回転機構部の原型ができる

2018年

- NEDO 新エネベンチャー採択
デュアルシステム検討
まともな望遠鏡の原型ができる

2019年

- 工場で初めて
風計測に成功
(開発開始から
約5年)

2020年

- 製品版プロトタイプ完成
初めてFPGA化
- トヨタPoC参入
初めてFPGA化
- 防災科研に納品
新宿三井ビル・日本橋三井タワーに設置



- デザイン導入
- 車載型開発



- 量産型機開発

2021年

2022年

2023年

2024年

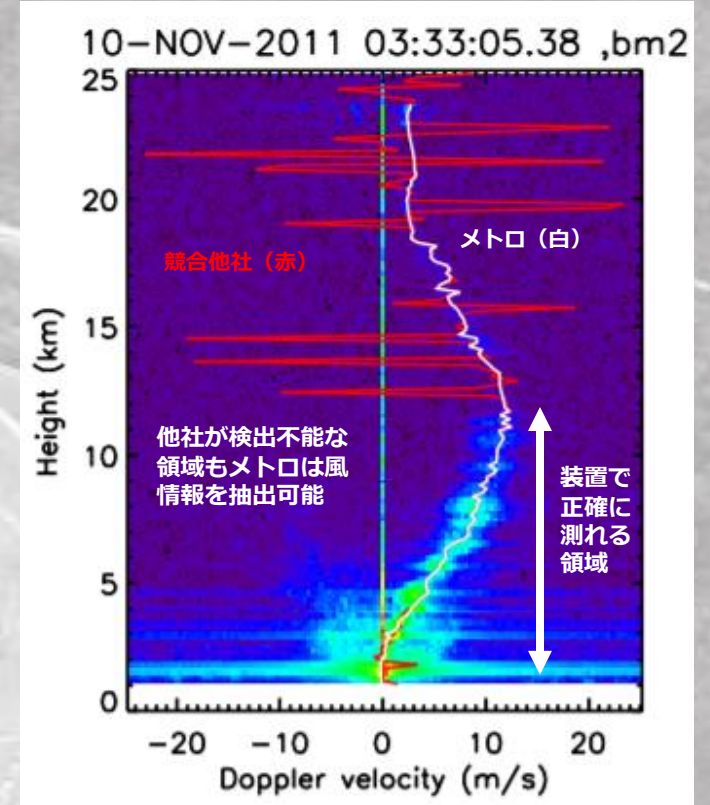
なぜ小型・高性能化を実現できるのか

— 弊社の強み —

リモートセンシング技術と信号処理技術

野球場1つ分の大きさの大気レーダー
(京都大学)

信号処理技術の優位性



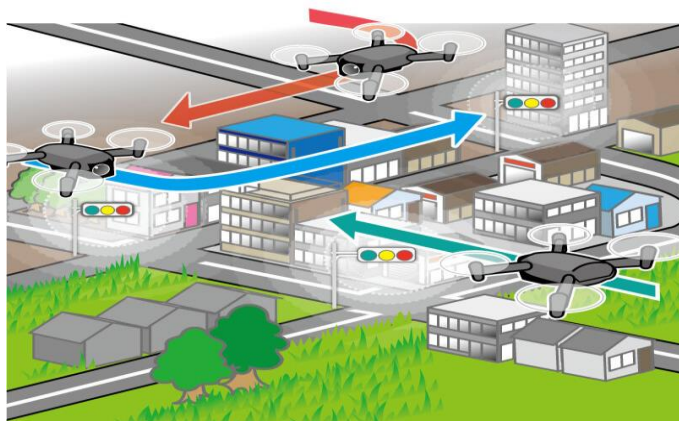
大型レーダーの開発で培ってきた「ノイズだらけの情報からシグナルを取り出す技術」

他社は弱いシグナルを検出できないため大出力のレーザーが必要（構成部品が大きい）

弊社は微弱な信号を検出する技術により、出力の小さい光でも、大型Lidarに匹敵またはそれ以上の能力を発揮

ドップラー・ライダーが活躍する分野

ドローン管制・取締



信号機等ヘドップラー・ライダーを設置
低高度の風況をもれなく監視

野良（無許可）ドローン対策



ライダー・レーダー・IRカメラ等を
組合せた野良（無許可）ドローン検出

航空機搭載・ゲリラ豪雨対策



航空機搭載(火山灰検知)
積乱雲発生前の風の収束検知

災害救助ヘリ・ドローンの運航支援



ヘリ等搭載ドップラー・ライダーによる
低高度の風況把握

風力発電の発電効率向上



風車後面に発生するwakeを可視化
タービン停止時間を最小限に抑え発電効率向上

マイクロ気象の解明

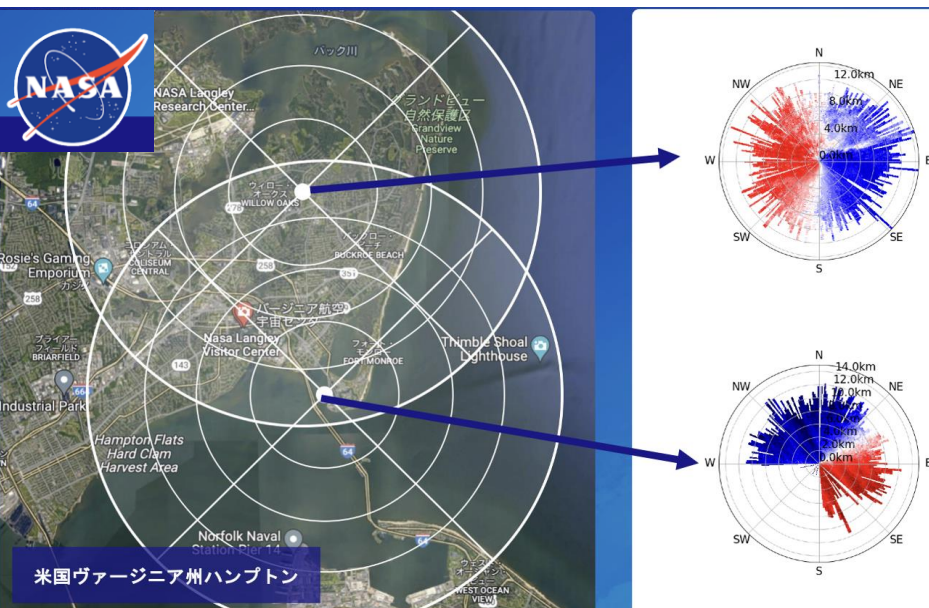


局地気象・極端気象の解明

船や無人機の 安全・効率運航支援

- ドップラー・ライダーネットワークを構築し、10mメッシュでリアルタイムの風況を提供
- 風を利用した船舶の運航効率の向上
海上風の実測データの収集
- 無人機の安全な離発着及び運航支援

米国ドローンテストフィールドへの展開



ライダーネットワーク構築（大阪）



船舶の運航効率向上



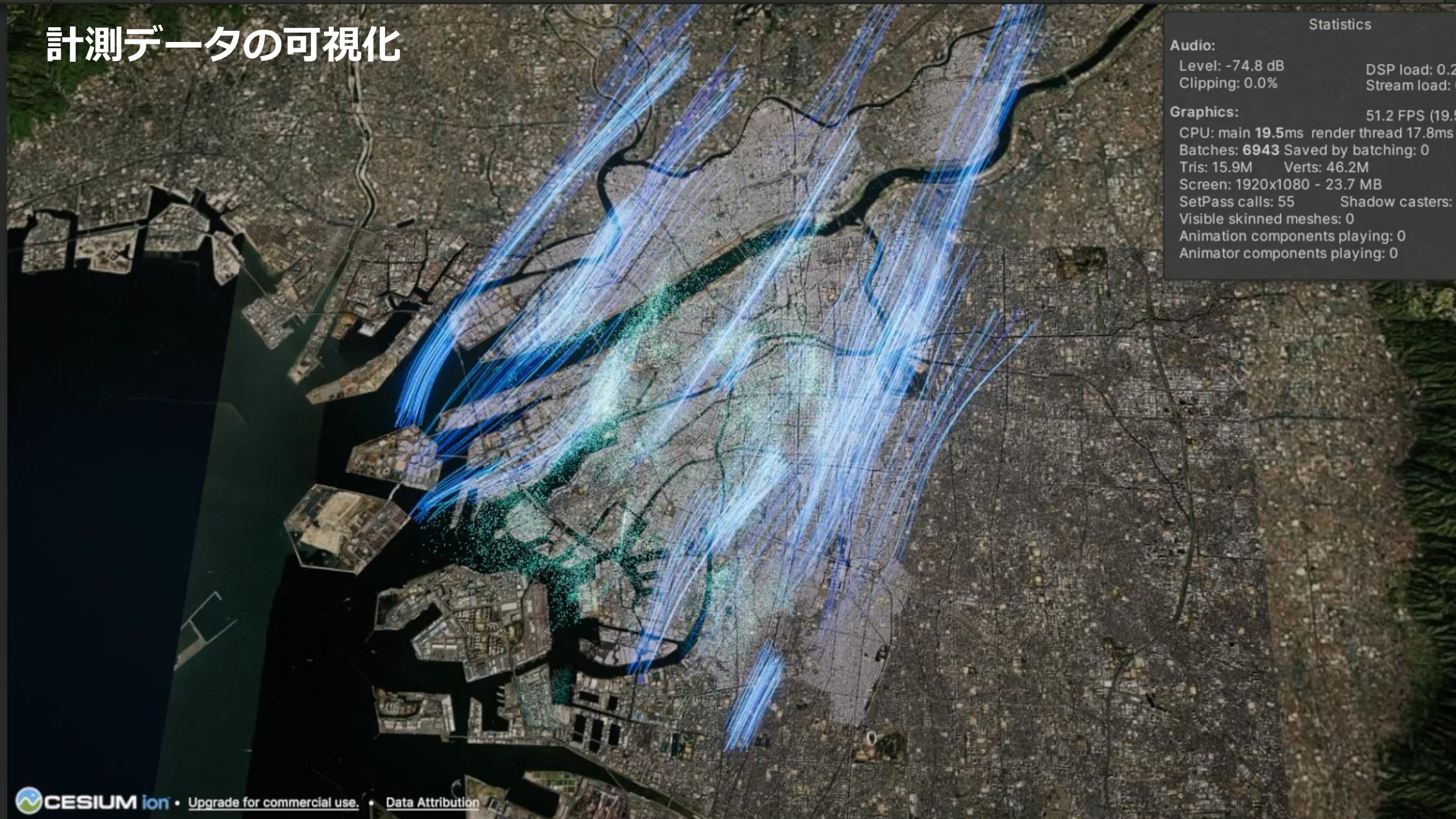
大阪ベイエリアでの観測



- 2023年春に大阪南港のアジア太平洋トレードセンタービル (ATC) 屋上にWG-100を設置
- 通常時は水平スキャニングモード (左図の範囲) で連続観測を実施
- 観測データは弊社のクラウドサーバーにリアルタイムに転送され蓄積



計測データの可視化



Statistics

Audio:
Level: -74.8 dB
Clipping: 0.0%

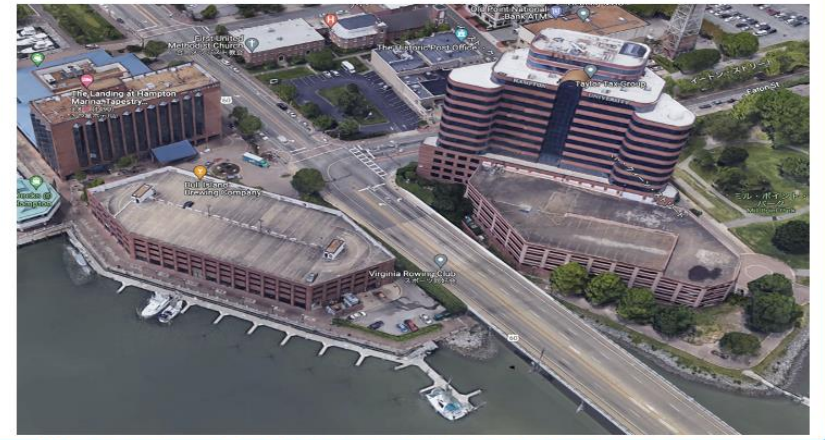
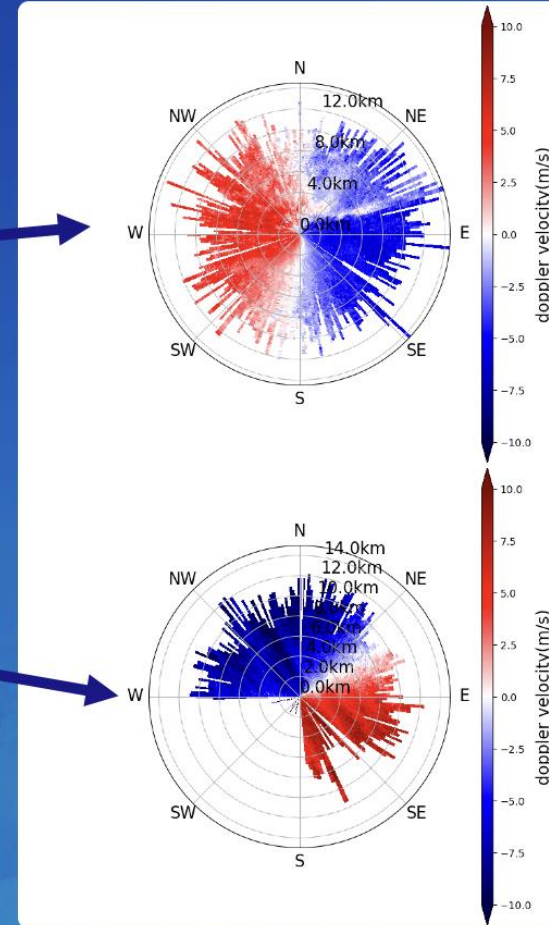
DSP load: 0.2%
Stream load: 0.0%

Graphics: 51.2 FPS (19.5ms)
CPU: main 19.5ms render thread 17.8ms
Batches: 6943 Saved by batching: 0
Tris: 15.9M Verts: 46.2M
Screen: 1920x1080 - 23.7 MB
SetPass calls: 55 Shadow casters: 0
Visible skinned meshes: 0
Animation components playing: 0
Animator components playing: 0

ドップラー・ライダーネットワークの構築（米国）

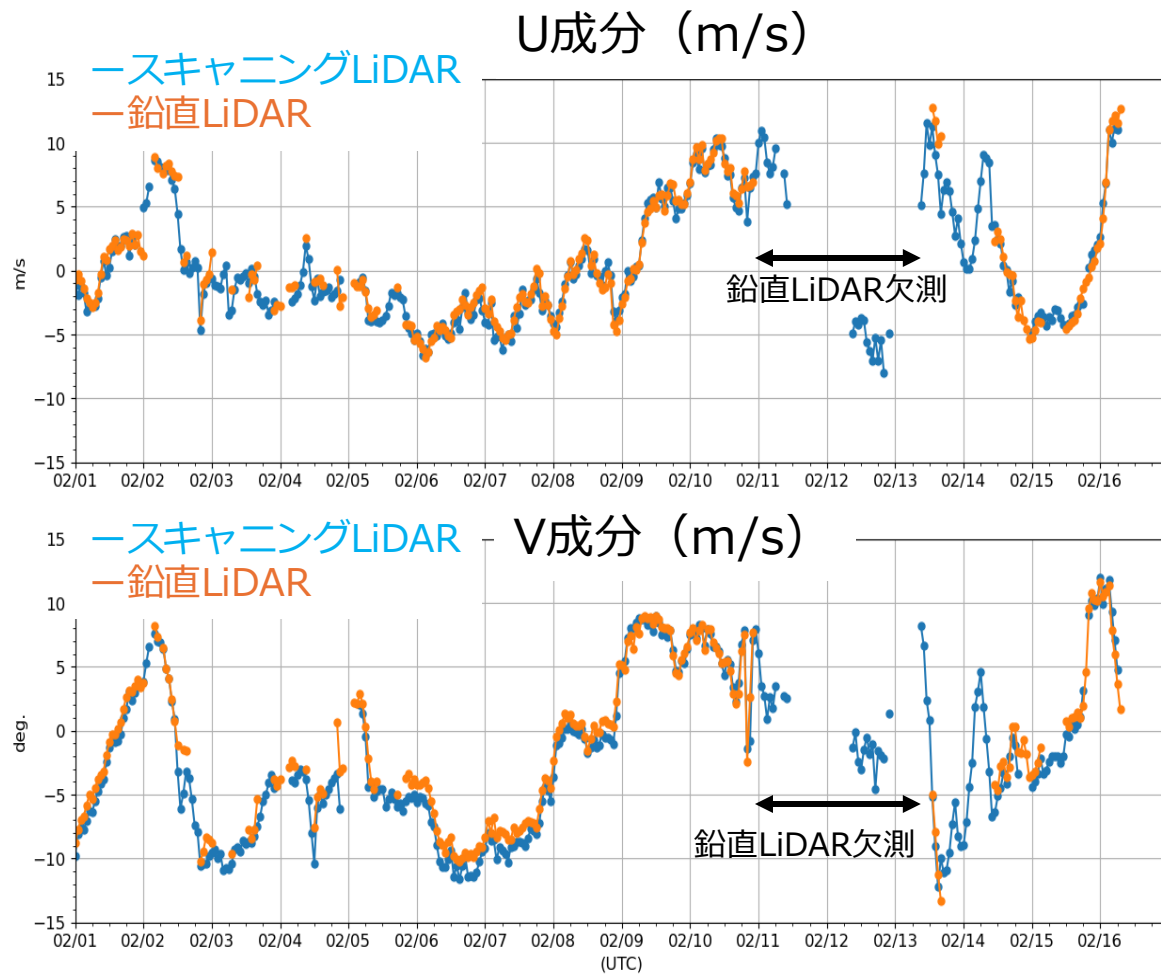


ドップラー・ライダー2台が2023年6月～米国ハンプトンにて稼働開始

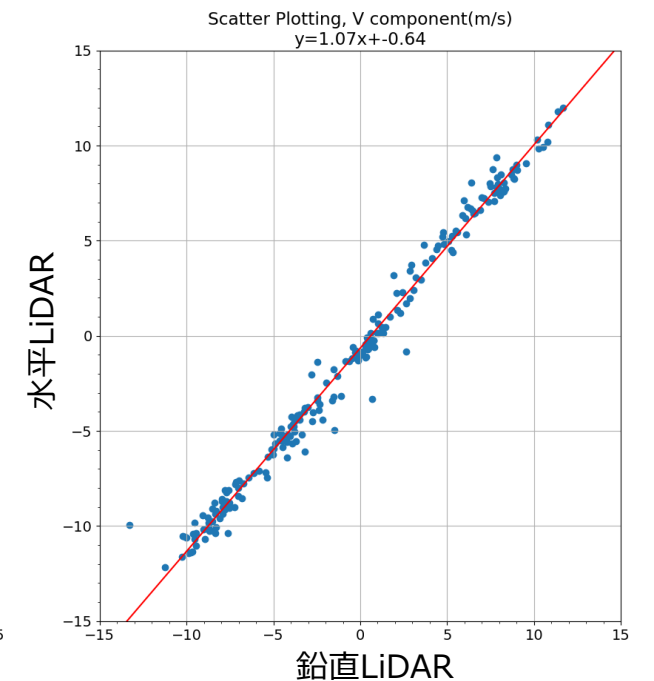
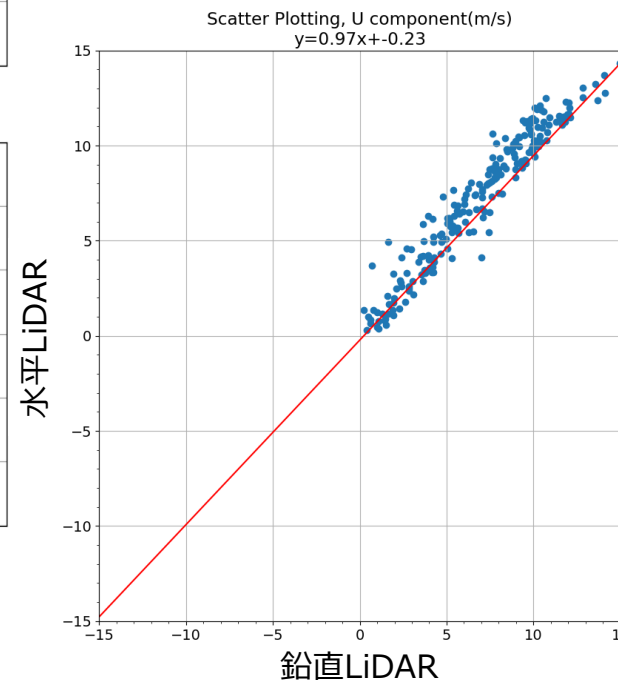


2台を設置し、データ統合解析・可視化・データ提供をスタート(ドローン飛行の脅威となる低高度のシアライン【風向の急変場所】を検出)

鉛直ライダーとの比較検証



- 各データポイントは1時間の平均値
- 高度150mのデータを比較



船舶の運航効率向上に向けた船舶搭載試験



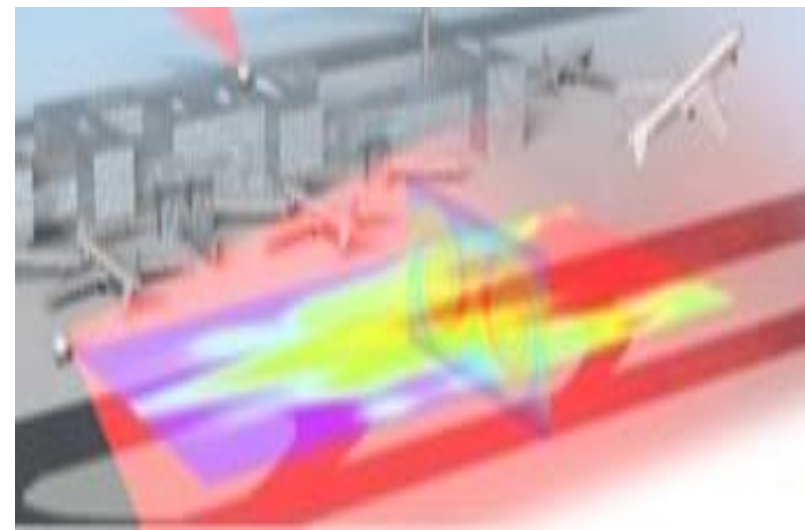
有人・無人機の離発着の安全

- ・ 空港向けライダーの開発
- ・ 航空機搭載ライダーの開発

- NEDO経済安全保障プログラムで、型式認証取得を目指した搭載型ライダーを開発中（ボーイングとも技術開発内容を共有）
- 時間分解能を向上させ乱流を直接可視化することを目指している

Eight taken to hospital after turbulence on flight from Doha to Dublin

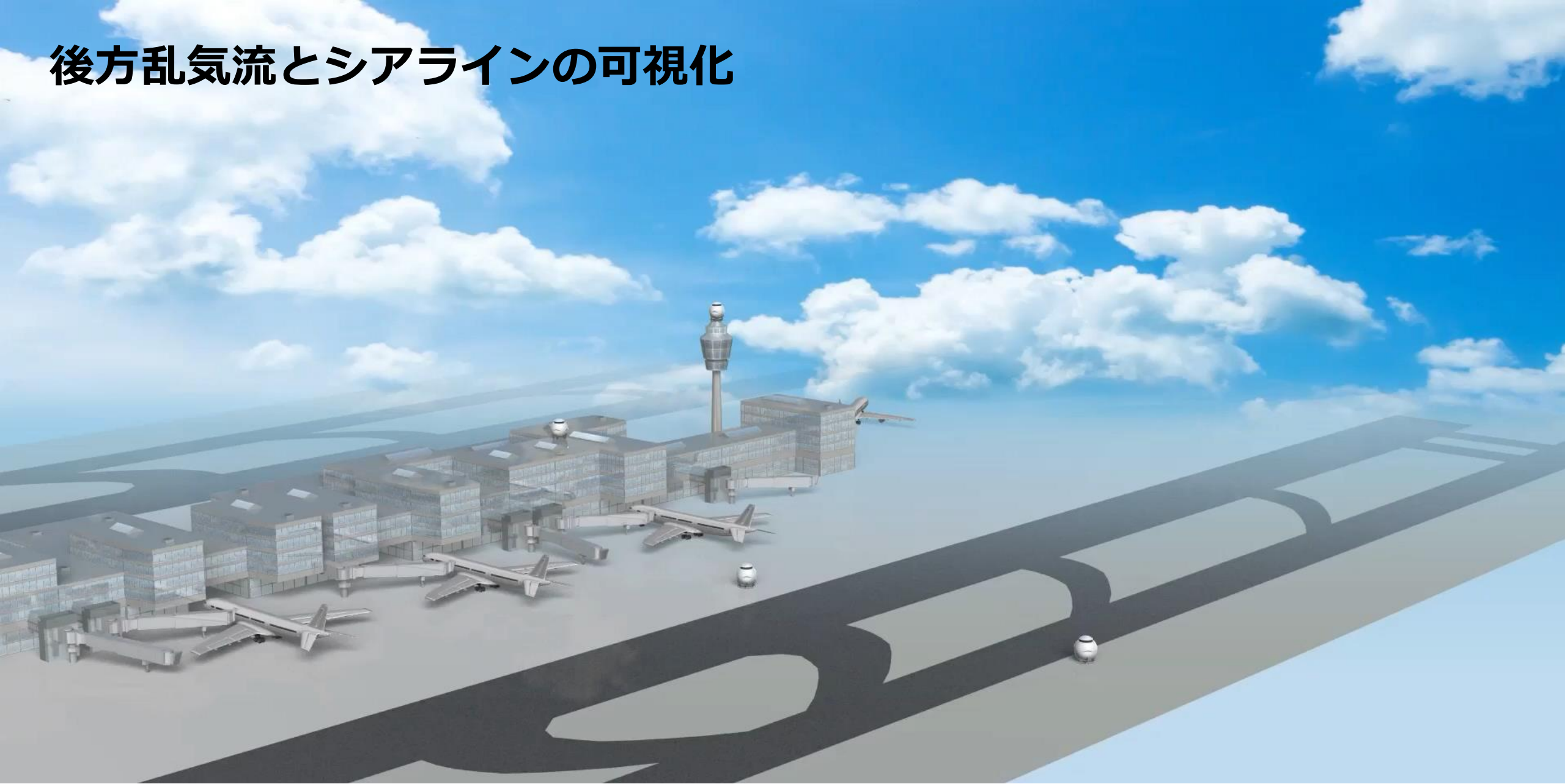
Qatar Airways plane landed safely on Sunday, but six passengers and six crew reported injuries



- 乱気流による重大アクシデントが続出
- 運航中及び離発着時の乱気流、シアラインの検出が課題

乱気流・シアラインの可視化

後方乱気流とシアラインの可視化

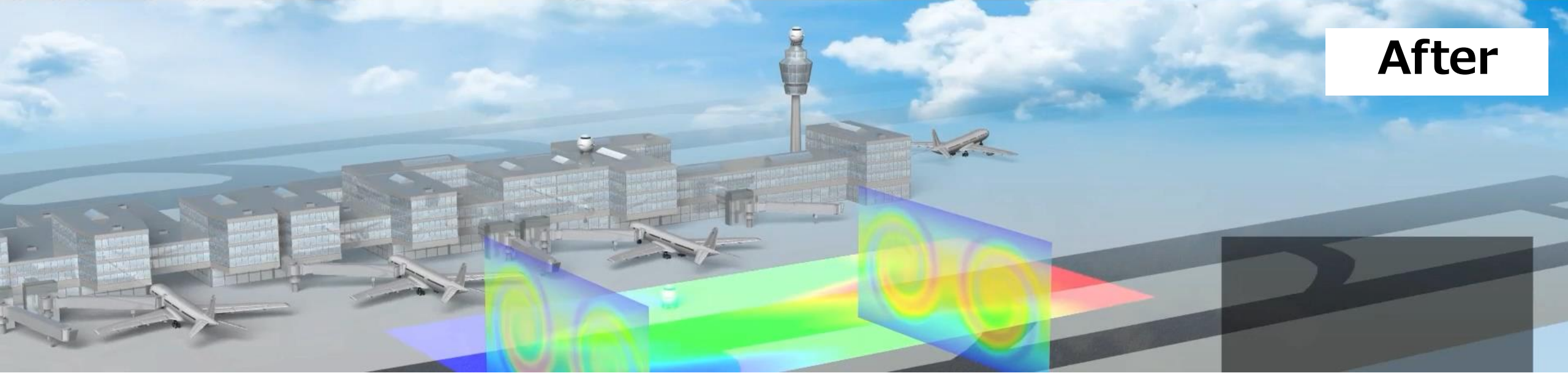


運航効率の向上

Before



After



ドップラー・ライダー による不審ドローン早期検知

中国のドローン
が低高度から
護衛艦に接近



課題

- 不審ドローンはレーダーでは探知が難しい低高度空域を飛行
- 現在のレーダー探知技術では早期検出に限界

解決策

- レーザーを使うことで低高度空域の計測が得意なドップラー・ライダーを活用

航空自衛隊防府北基地で物体検知試験運用実施中



空港への不審ドローン侵入事案

国内外を含めて民間空港への不審ドローン侵入事例が多発（ニュースになった事案の一例）

- 2023年1月：神戸空港
- 2022年12月：那覇空港
- 2022年10月：神戸空港
- 2019年以降3回：関西空港
- ...

米国では月100件ペースで空港への侵入事案が起きている。

民間空港へ侵入する不審ドローンなどの対処は空港運営会社が行う方針であり、早期発見・識別が喫緊の課題となっている。

■ 空港にドローン侵入、滑走路閉鎖でダイヤ混乱 神戸空港は規制の「対象外」 警察は捜査に乗り出す

ツイート

シェアする 21

印刷



ドローン侵入を防ぐ新法の規制の対象外となっている神戸空港。有効な対策を打ちあぐねている＝1月22日、神戸市中央区神戸空港

拡大

神戸空港（神戸市中央区）周辺で10月中旬、夜間にドローンのようなものが飛んでいるのが見つかり、約1時間にわたって滑走路が閉鎖された。事故やけが人はなかったが、神戸空港に向かっていた4便が目的地を変更、引き返す事態となり、兵庫県警が威力業務妨害容疑で捜査中だ。空港へのドローンの侵入は3年前に関西空港（大阪府）で相次いだことなどから規制が進むが、新法がカバーするのは主要空港に限られており「対象外」の神戸空港は有効な対策を打ちあぐねている。

BBC NEWS JAPAN

ホーム ガザ ウクライナ侵攻 気候変動 日本 アジア イギリス アメリカ 読み物

英ガトウィック空港、ドローン侵入で閉鎖続く 警察は「ドローンを撃ち落す」可能性も



米でドローン目撃情報、主要空港が閉鎖の羽目に

2019年1月23日

デイヴ・リー BBC北米テクノロジー担当記者



年間2000万人が利用する米・ニュージャージー州のニューアーク・リバティ国際空港

アメリカ・ニューヨーク郊外のニュージャージー州ニューアーク・リバティ国際空港の近くで22日、小型無人機（ドローン）2機が目撃情報が寄せられたことを受けて、滑走路が閉鎖された。

ドップラー・ライダーを用いた低高度の物体検知ビジョン

将来のイメージ

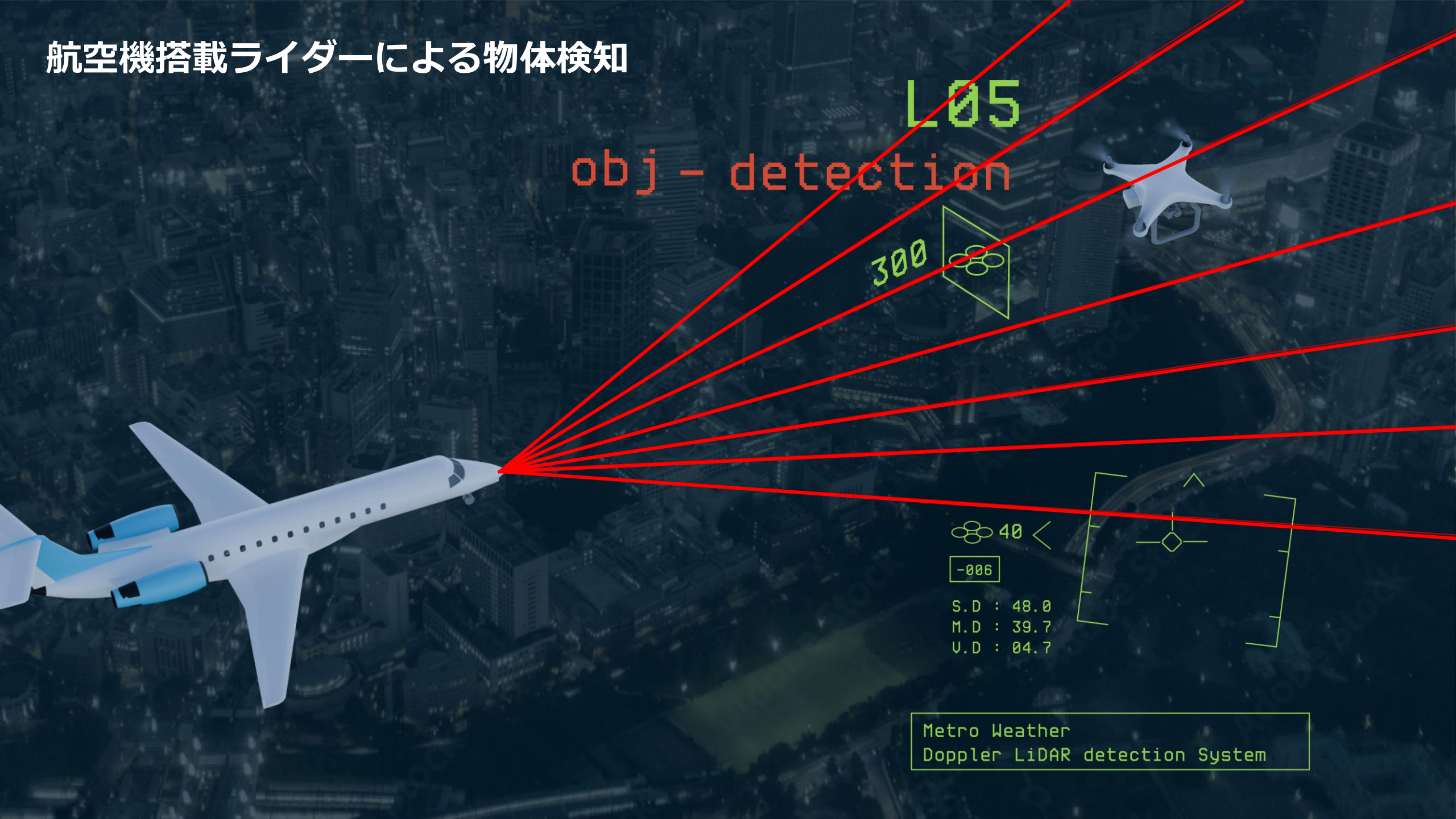


アイセーフ帯の赤外線レーザーを利用しているため人体には無害。また日本では運用に関する法規制はない。



- 空港または空港周辺にドップラー・ライダーを設置し、低高度の障害物・物体を監視し、空港警備の機材として進化させる
- 物体検知だけでなく、通常の間観測も実施し、空港周辺の風況も常時監視する

航空機搭載ライダーによる物体検知



将来に向けたビジョン

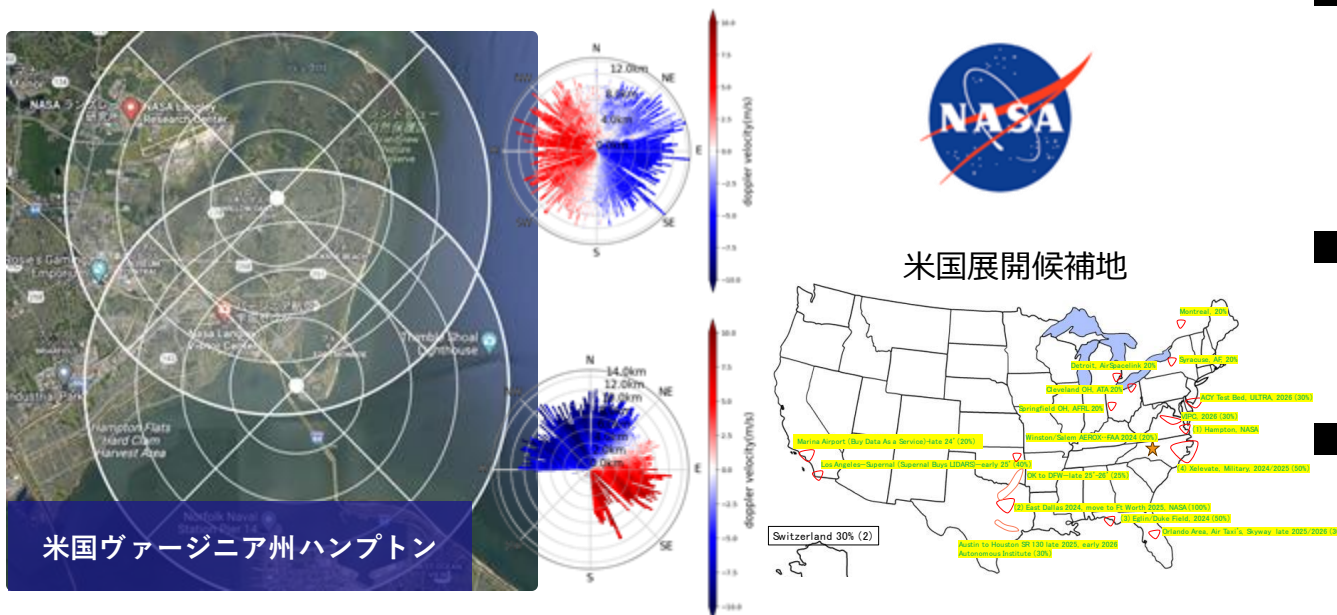
目標：

- 2027年に国内上場
- 2030年に米国NASDAQ上場



グローバル展開を加速する

米国展開



- 2023年～NASAドローンテストフィールド（ハンプトン）に2台設置。データ統合解析・可視化
- その実績から2024年度にテキサス州ダラスに展開予定（米国精度検証センターの設立）
- その後全米へ展開する



ご清聴ありがとうございました