

準天頂衛星みちびき対応 高精度測位ソリューションのご紹介

株式会社コア

- ・ GNSSソリューションビジネスセンター
- ・ 東関東カンパニー 営業統括部
(コアグループ / 株東北情報センター)

会社紹介

社名	： 株式会社コア	グループ会社数	： 12社 (子会社:8社 関連会社:3社)
設立	： 1969年12月	従業員数	： 1,527名 (連結) (2022年4月現在) 1,131名 (単体)
連結売上	： 22,848百万円		
本社所在地	： 東京都世田谷区三軒茶屋 1-22-3		

東京証券取引所 プライム市場 [証券コード 2359]

【事業内容】

- ・ 未来社会ソリューション事業
- ・ 産業技術ソリューション事業
- ・ 顧客業務インテグレーション事業

【衛星ビジネスへの取り組み・経緯】

- ・ 2005年: GPS事業 (現GNSS事業) を開始
- ・ 2013年: みちびき対応サブメータ精度受信機発売
- ・ 2018年: みちびき対応cm精度受信機発売



コアのソリューション



未来社会ソリューション事業

グロースエンジン

環境や生活基盤などの未来における社会課題に対し、自社の特長を活かして高付加価値なソリューションを創出

事業内容



公共
データを利活用し、新たな価値を創出



医療
「その日の仕事が一目でわかる」医療・介護統合システム



エネルギー
エネルギーソリューションで持続可能な社会の実現に貢献

産業技術ソリューション事業

グロースエンジン

お客様の業務課題に対し、IoT(AI)やGNSSなどの特化ICT技術を活かしたソリューションを提供

事業内容



IoT(AI)
センサーからクラウドまで、IoTによる産業の変革



メディア
文字や映像を通して正確な情報や様々な感情を伝える映像ソリューション



GNSS
位置情報で快適な社会を実現する高精度測位ソリューション



DXインサイト
自動化と認識でデジタルトランスフォーメーションを推進



新しいセグメントにより

持続可能な社会と中長期的な企業成長を実現します

価値感が多様化し、産業構造や事業環境が大きく変化の中で、持続可能な社会の実現に向けて企業の参画が求められています。社会と産業技術の課題を同期させ、SXを実現するため私たちコアグループは事業セグメントの再編を行いました。

競争優位性を確保するグロースエンジンとなる「未来社会ソリューション事業」「産業技術ソリューション事業」と、顧客課題への対応を行う「顧客業務インテグレーション事業」

SXの実現に向けた経営の強化を行うため、定義されたマーケットを深掘りし、企業価値の向上を目指します。

顧客業務インテグレーション事業

ビジネスソース

お客様の業務に対し、業務知識やノウハウを活かしたICTトータルサービスを構築

事業内容



製造業務
豊富な経験とノウハウを活かし、開発業務の効率化を支援



金融業務
深い業務理解と経験を基に金融業務の高度化、多様化を支援



全国・海外23拠点のグループ・ネットワークで事業展開

<関西カンパニー>

- ・ 車載(駆動系/IVI)
- ・ 住宅機器(HEMS/ECHONET)
- ・ FA(ロボット制御)
- ・ スマートフォン/BLE
- ・ におい

<北海道カンパニー>

- ・ 車載(IVI/ADAS/Body/車載Ethernet)
- ・ 電子テロップ
- ・ 鉄道運行管理システム

<東関東カンパニー>

- ・ 車載(カーナビ/オーディオ/ボデー系)
- ・ エンジンLAシステム
- ・ FA(ロボット制御)

<中四国カンパニー>

- ・ 車載(駆動系/IVI)
- ・ 住宅機器(HEMS/ECHONET)
- ・ FA(ロボット制御)
- ・ スマートフォン

<エンベデッドソリューションカンパニー>

- ・ 車載(オーディオ/カーナビ/電飾系)
- ・ GNSS
- ・ FA(ロボット制御)

<九州カンパニー>

- ・ 車載(駆動系/オーディオ)
- ・ 住宅機器(HEMS/ECHONET)
- ・ FA(ロボット制御)

<ビジネスソリューションカンパニー>

- ・ 社内システム
- ・ 金融系システム

<中部カンパニー>

- ・ 車載(駆動系/ボデー系/ダイアグ)
- ・ 住宅機器
- ・ スマートフォン/Bluetooth

<プロダクトソリューションカンパニー>

- ・ 自社製品、パッケージ開発

<GNSSソリューションビジネスセンター>

- ・ GNSSソリューション
- ・ ドローンソリューション

みちびき対応
高精度測位ソリューション

コハクインフィニティ

Cohac[∞]

位置情報で快適な世界へ



ドローンサービス ChronoSky

「みちびき」や人工知能（AI）を組み合わせることで、作業負荷の少ないドローン測量やデータ解析の自動化・効率化を実現します。

位置管理サービス QzLocation

今までは管理・把握が難しかった様々な「もの」の位置情報を正確に管理・把握および可視化することが可能になります。



みちびき受信機 Cohac[∞]

「みちびき」利用によりシンプルな機器構成で高精度な位置計測（測位）が可能になります。

1. みちびき受信機『Cohac[∞]』
2. ドローンサービス『ChornoSky』



1. みちびき受信機『Cohac[∞]』

準天頂衛星システム「みちびき」



コアのGNSS

年度	令和2年度 (2020年度)	令和3年度 (2021年度)	令和4年度 (2022年度)	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度 以降	
1 準天頂衛星システムの開発・整備・運用	4機体制の運用 (GPSと連携した測位サービス) [内閣府]				7機体制の運用 (持続測位) [内閣府]							
	初号機後継機の開発整備 [内閣府]				持続測位能力の維持・向上に必要な後継機の検討・開発整備 [内閣府]							
	7機体制に向けた追加機の開発整備 (機能・性能向上に向けた研究開発) [内閣府]				打上げ							
	打上げ											
	米国センサの搭載を通じた宇宙状況把握能力の向上のための日米協力の推進 [内閣府、外務省]											
	衛星測位に関する取組方針の作成 [内閣府、文部科学省等]											
	中長期的な観点から我が国の衛星測位システムの在り方について検討 [内閣府、文部科学省等]											
	海外の技術動向等を踏まえた精度・信頼性の向上や抗たん性の強化等の測位技術の高度化 [文部科学省等]											
	防衛分野における準天頂衛星システムの利用促進 [防衛省]											
	連携											

2021年10月26日
初号機後継機打ち上げ

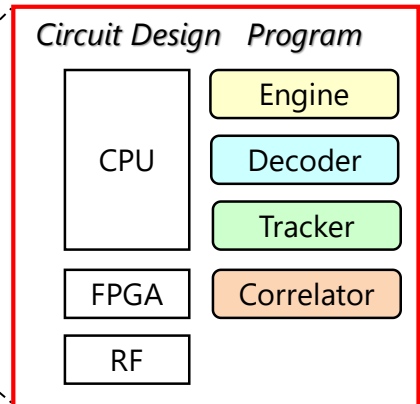
2023~2024年度
5~7号機打ち上げ予定

11基体制への拡張も検討中

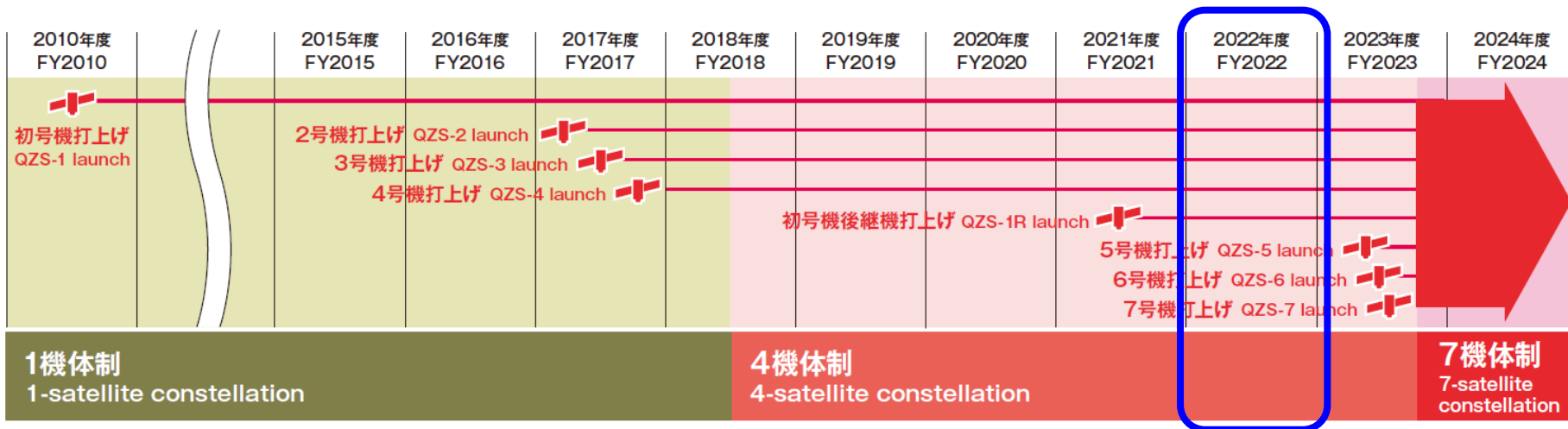
「次期宇宙基本計画工程表(案)」(2020年5月21日)

コアは打ち上げ前テスト用
評価用受信機を開発

GNSS受信機をゼロから開発しているため、内部ロジックを含めたご提案・開発・サポートが可能です。



準天頂衛星みちびきと受信機の進化



Chronosphere-L6
200 × 140 × 60 [mm]
1100 [g]



Chronosphere-L6S
115 × 100 × 50 [mm]
450 [g]



Cohac∞ Ten
100 × 67 × 24 [mm]
100 [g]



Chronosphere-L6II
115 × 80 × 35 [mm]
310 [g]

https://qzss.go.jp/en/overview/downloads/isos7j0000000bl4-att/qzss_pamphlet_202202a4.pdf

みちびき受信機の小型化・低価格化

みちびきに対応した受信機



CLAS受信機①

CLAS受信機の小型化、低価格化が進み、ユーザーにとって使い易い環境に



製造メーカー	コア	Septentrio	コア
サイズ	100×67×24mm 100g		44.2×62.4mm
測位レート	100Hz	100Hz	100Hz
消費電力	8.5W (MAX)	1.6W (MAX)	8.5W (MAX)
無線接続	○ (Wi-fi, Bluetooth)	×	○ (Wi-fi, Bluetooth)
IMU	×	×	×
方位	×	○	×
備考	Septentrio Mosaic-CLAS搭載 2022年2月末発売	2系統のASICを搭載 アンテナ2系統接続可 2022年3月発売	Septentrio mosaic-CLAS搭載 2022年2月末発売

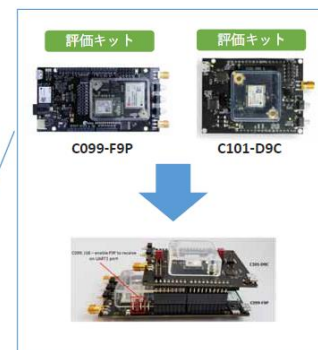
みちびきに対応した受信機



CLAS受信機②



製造メーカー	Septentrio	u-blox
サイズ	31×31×4mm	12.2×16×2.4mm
測位レート	100Hz	—
消費電力	0.6W (Typ) 1.1W (MAX)	0.165W (55 mA at 3.0 V (average))
無線接続	×	×
IMU	×	×
方位	×	×
備考	2022年3月発売	ZED-F9Pと組み合わせて CLAS測位を実現 2021年11月発売



内閣府、“準天頂衛星システム「みちびき」の概要と最新利活用事例”、ロボテスEXPO2022 みちびき（準天頂衛星システム）講演会、2022年9月16日

みちびき受信機の小型化・低価格化

みちびきcm測位対応品

	Cohac [∞] Ten	Cohac [∞] Ten+	AsteRx-SB3 CLAS	AsteRx-m3 CLAS	mosaic-CLAS	QZNEO	mosaic
		 NEW!					
製品タイプ	多周波マルチGNSS受信機	多周波マルチGNSS受信機	多周波マルチGNSS受信機	多周波マルチGNSS受信機ボード	多周波マルチGNSS受信機モジュール	2周波マルチGNSS受信機	多周波マルチGNSS受信機モジュール
対応測位方式 対応補正サービス	CLAS SBAS RTK ネットワークRTK	CLAS MADOCA SBAS RTK ネットワークRTK	CLAS SBAS RTK ネットワークRTK	CLAS SBAS RTK ネットワークRTK	CLAS SBAS RTK ネットワークRTK	SBAS/SLAS RTK ネットワークRTK	SBAS RTK ネットワークRTK
精度	cm精度	cm精度	cm精度	cm精度	cm精度	サブメータ精度 cm精度(RTK)	サブメータ精度 cm精度(RTK)
サイズ	100 x 67 x 24 [mm]	150 x 210 x 55 [mm]	102 x 36 x 118 [mm]	47.5 x 70 x 9.3 [mm]	31 x 31 x 4 [mm]	90 x 45 x 12 [mm]	31 x 31 x 4 [mm]
重量	100 [g]	計測中	497 [g]	27[g]	6.8 [g]	40 [g]	6.8 [g]
環境性能	-10~60°C	評価中	-30~65°C IP68	-40~85°C	-40~85°C	-10~50°C	-40~85°C
その他	最大で100Hzの高レート出力	最大で100Hzの高レート出力	最大で100Hzの高レート出力、 2アンテナ入力対応	最大で100Hzの高レート出力、 2アンテナ入力対応	最大で100Hzの高レート出力	みちびき災害危機管理 通報サービス対応	

CLAS受信機『Cohac[∞] Ten』

小型・軽量で携帯性に優れた受信機



TenにWi-Fi接続したタブレット画面



本体サイズ: 100 x 67 x 24 mm
本体重量: 100g以下

CLAS・MADOCA対応受信機「Cohac[∞] Ten+」



2022年8月1日
株式会社コア

NEWS RELEASE

CLAS・MADOCA 対応、防水・防塵 GNSS 受信機 『Cohac[∞] Ten+』の9月下旬販売決定

株式会社コア（本社：東京都世田谷区、代表取締役 社長執行役員 松浪 正信、以下「コア」という。）は、高精度測位ソリューション「Cohac[∞]」（コハクインフィニティ）の新たな製品として、みちびき^{※1}CLAS^{※2} MADOCA^{※3} 対応センチメートル精度 GNSS 受信機「Cohac[∞] Ten+」（コハクインフィニティ テンプラス、以下「本製品」）の販売を9月下旬から開始することをお知らせいたします。

^{※1} みちびき：単天頂軌道の衛星が主体となって構成されている日本の衛星測位システム

^{※2} CLAS：Centimeter Level Augmentation Service センチメートル級測位補強サービス

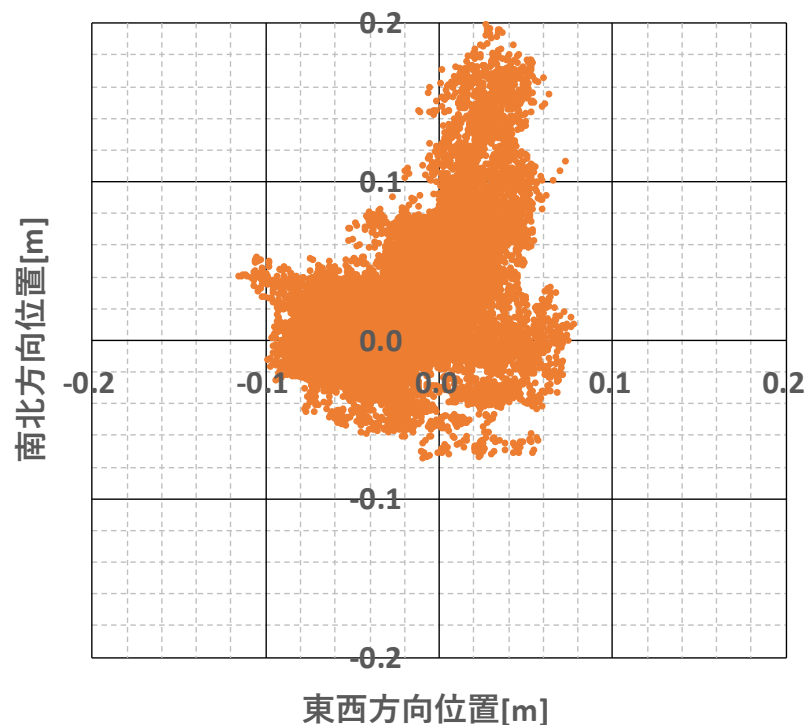
^{※3} MADOCA：Multi-GNSS Advanced Orbit and Clock Augmentation 高精度測位補強技術を用いたセンチメートル精度の測位方法

① MADOCA対応受信機

2022年9月末からの新仕様に対応

② 国土地理院の測量機登録予定 防水対応

③ CLAS/MADOCA-RTK自動 切換え機能あり（特許取得済）



内閣府みちびきパフォーマンススタンダードによって定められている水平精度30cm[95%]、垂直精度50cm[95%]以内を満たす

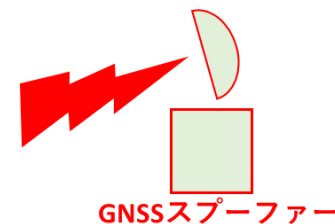
みちびき信号認証対応受信機（2024年販売開始予定）

2023年度みちびき実証

みちびき信号認証サービスを用いた 国産ドローンによる アンチGNSSスプーフィング実証



搭載



ユーザ

みちびき信号認証サービス対応
GNSS受信機（開発中）

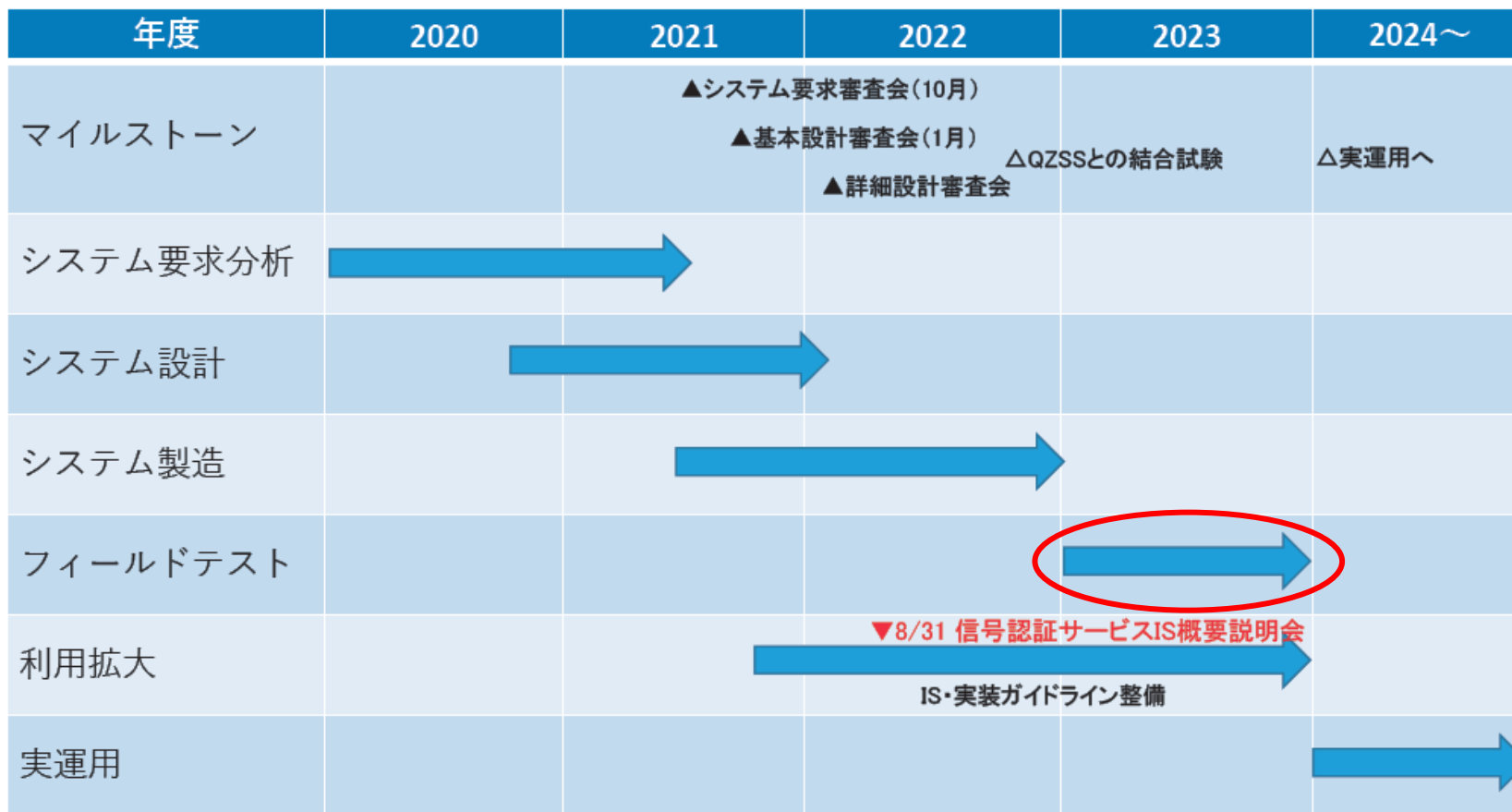
みちびき信号認証サービス対応
国産ドローン

⇒GNSSスプーフィング行為により偽の信号が配信されても正常に
ドローンが運行できることを確認する

信号認証サービス リリーススケジュール

2. 7機体制に向けて: 信号認証(航法メッセージ認証)機能

■ 事業スケジュール



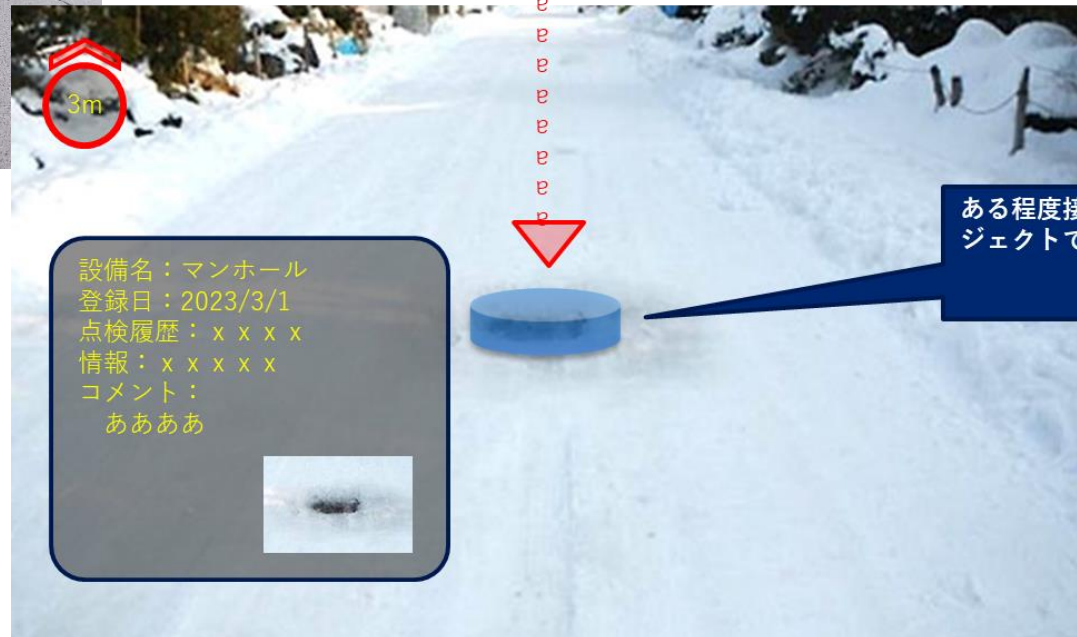
※IS: Interface Specification (信号認証サービスとユーザとのインタフェース条件を規定する文書)

位置管理サービス：高精度位置ARソリューション

草木で覆われていたり、雪で見つからなくなったマンホール等をARでナビゲーションする。
付加情報も同時に表示・登録でき、管理が容易になる。



1. 事前にマンホール位置を高精度GNSSで計測しデータベースへ登録



2. データベースを呼び出し、自身の位置情報と照らし合わせながらマンホールの位置をARナビ



2. ドローンサービス 『ChronoSky』

ACSL様と共同開発した 量産型CLASドローン



2022年5月販売開始
Cohac∞ Tenによって搭載可能に

SOLUTION EXAMPLES

SOLUTION 01 Vision

建物・インフラ点検

非GPS環境下（橋梁下、室内）での自律飛行が可能

ACSL独自の画像処理技術を使用した自己位置推定技術（Visual SLAM）により、橋梁下や室内などGPS・GNSSデータが取得できない環境下においても自律飛行が可能です。自律飛行可能な一般的なドローンは、GPS・GNSS、気圧センサ、電子コンパスで自己位置を推定していますが点検を行う環境ではこれらのセンサが使用できない環境が多く存在します。ACSLのVisual SLAM技術を使用すればこれまで自律飛行できなかった環境でも飛行することが可能となります。また画像処理技術はAI（人工知能）との親和性が高く、今後求められるあらゆるニーズに対応が可能です。



画像処理用 Stereo Camera



Visual SLAMのイメージ

SOLUTION 02 Survey

計量・測量

計量・測量のスループットを大幅に改善可能

計量・測量のスループットはカメラのシャッター一部幅によって確保されていた。ACSLでは独自の制御技術によって50km/h以上の高速飛行を実現させたうえで、高速飛行時でも適切なオーバーラップ率を確保可能なカメラを搭載しております。



SOLUTION 03 Protection

防災・災害

防災・災害時にいち早く、状況把握が可能

災害時においても安定した完全自律飛行が可能なACSL PF2に高解像度カメラ、赤外線カメラおよびリアルタイム映像伝送を搭載することで、災害時にいち早く人命探索や災害対策の立案が可能になります。



SOLUTION 04 Delivery

物流・宅配

人が操作することなく、早く、安全にモノを選ぶ

PF2-Deliveryは完全自律飛行により目的地に安全に運送することが可能です。独自の開発した運送機構「キャッチャー」を搭載しており、目的地に到着すると自動で物をリリースし、次の目的地に移動することが可能です。



通信インフラ無しに衛星単独で高精度測位が可能



ピンポイント飛行
(高精度測位)



圏外利用可能
(単独測位)



標定点不要
(作業負荷軽減)



計測時間短縮
(高所飛行)

利用シーン



物流

狭い離発着所間も輸送



災害

通信障害時も飛行可能



点検

標定点レスで省力化



測量

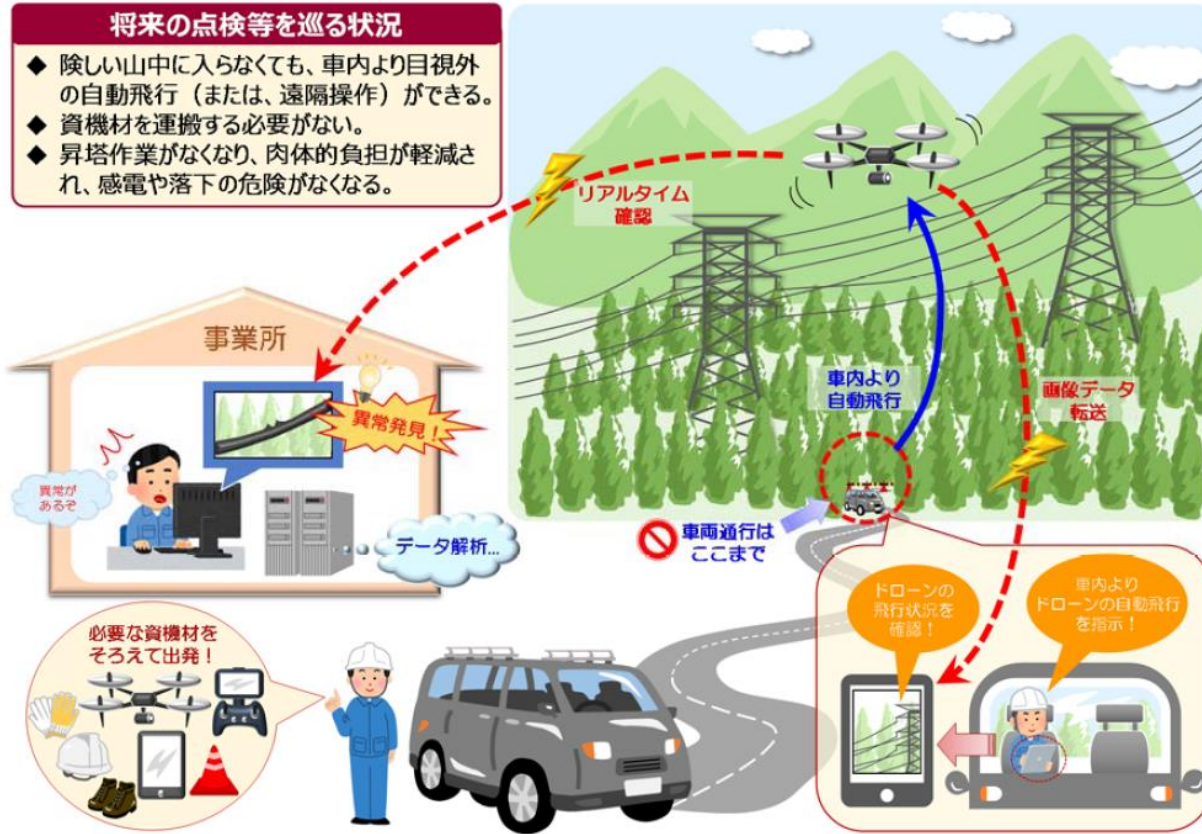
高所から短時間で計測

ChronoSky[®]

見えない場所・行けない場所の点検が可能
だれでも簡単に飛行計画を作成できる
点検データの管理・共有が可能
立入困難・危険エリアへの立入りが不要



現地への立入検査が負担ではないですか？



点検対象となる
現地にたどりつく
までの負担が大きい

現地で計測するまでの
作業に安全面で
危険がある

図 3.2-3 ドローン等技術を主体的に点検等に活用した場合の将来の姿のイメージ（レベル3）

経産省、「送電線点検等におけるドローン等技術活用可能性検討事業報告書」、2019年3月

ドローン飛行のレベル4解禁

2022年12月5日レベル4解禁予定（有人地帯×目視外飛行）



立ち入りが難しい場所
(目視外)での活用が進むと見込まれる

国土交通省、「無人航空機のレベル4の実現のための新たな精度の方向性について」、2020年12月

Solution 高精度な位置情報を付加しながら自動撮影
現場状況の3次元空間を構築することで
現地に行かずとも仮想空間上で点検業務を実現



現状のドローン点検

限られた情報をもとにドローン点検を実施

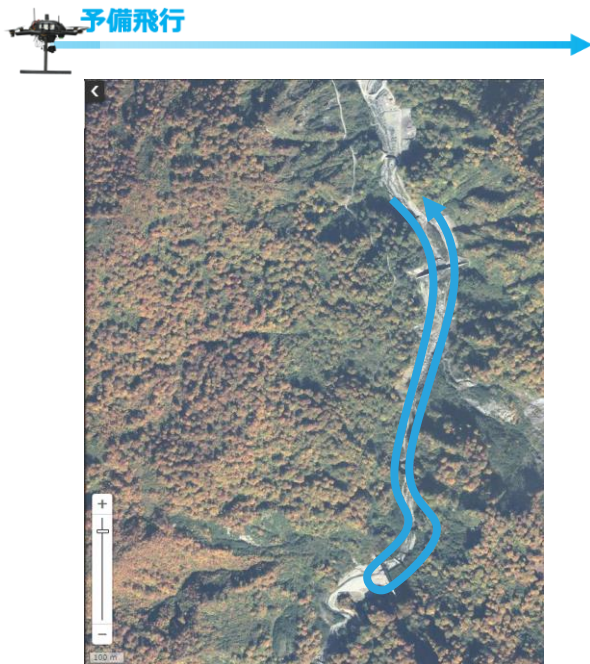


事前に入手できる情報・現地視察などで得た情報から
2次元の空間内で飛行計画を作成

ChronoSky Eyesによる点検

三次元情報を最大限に利用してドローン点検を実施

三次元地図を作成することにより
点検対象と周辺環境との関係を正確に把握



三次元
地図化



正確な位置関係を把握したうえで
飛行計画の作成が可能に

事前飛行シミュレーション

ワークスペース C:\Users\gnss_drone\Desktop\Eyes\workspace230703.yaml

新規作成 保存

飛行計画 FlightPlanning 20221026 1341.wpp

新規作成 保存

緯度 経度 対離陸地高 橋円体高

離陸座標 38.61599026 140.04910291 0.00 583.41 設定

緯度	経度	対離陸地高	橋円体高	方位角	カメラ角度
38.61599026	140.04910291	75.00	658.41	-173	0
38.61537740	140.04888297	75.00	658.41	-173	0
38.61457144	140.04865767	75.00	658.41	-173	0
38.61322814	140.04873278	75.00	658.41	-173	0
38.61227313	140.04915386	75.00	658.41	-173	0
38.61227313	140.04915386	5.00	658.41	-175	0
38.61227313	140.04915386	5.00	658.41	-145	0
38.61227313	140.04915386	75.00	658.41	165	0
38.61272440	140.04905463	75.00	658.41	-173	0
38.61324493	140.04876496	75.00	658.41	-173	0
38.61456304	140.04871131	75.00	658.41	-173	0
38.61532703	140.04894734	75.00	658.41	-173	0
38.61600285	140.04919410	75.00	658.41	-173	0

Waypoint編集

追加 削除



カメラ視点

ドローン視点

進行経路

地図表示

操縦者視点

Source: Aerial photographs taken by GSI

現場三次元地図を利用した飛行ルート設定

The screenshot shows a software interface for drone flight planning. On the left, there is a sidebar with a 'Waypoint編集集' (Waypoint Edit Collection) button. The main area displays a 3D map of a field with various colored circular markers. Four callout boxes identify different views: 'カメラ視点' (Camera View) with a camera icon, 'ドローン視点' (Drone View) with a drone icon, '地図表示' (Map Display) with a map icon, and '操縦者視点' (Operator View) with a person icon. At the bottom, a text box states: '登録した撮影位置を飛行計画メニューで確認します。' (Check the registered shooting positions in the flight plan menu.)

ワークスペース C:\Users\kanss_drone\Desktop\EyesWorkspace230510-2-45.yaml ...

飛行計画へ追加

Waypoint編集集

カメラ視点

ドローン視点

地図表示

操縦者視点

水表面 表示する

登録した撮影位置を飛行計画メニューで確認します。

実際の近接飛行の様子



飛行の様子



ソリューション構成

現地作業



作業用PC



ドローン

Metashape

3D地図作成・SFM処理



3D飛行計画作成ソフト

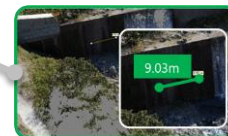
事務所作業



作業用PC

Metashape

3D地図作成・SFM処理



砂防ダム点検ソフト

対応機体ラインナップ

ChronoSky PF2



- セキュアな国産機体
- 柔軟な機体カスタム性

OR

CLAS基準局 + RTK対応ドローン



- 携帯性に優れた小型端末
- 長距離飛行に対応



変わる、変える

「ものづくり」から
「ことづくり」へ。

コアが提供するソリューション

ハードウェアの設計・開発から、ソフトウェアの設計・開発まで
トータルソリューションをご提供



提供可能なサービス範囲

コアは“ソリューションメーカー”として

社会の課題を解決し続けます。

お問い合わせ

株式会社コア GNSSソリューションビジネスセンター

 044-989-5115

 gc-sales@core.co.jp

お問い合わせ時間：10:00-17:00（土日・祝日は除く）