

高精度測位補強サービスの グローバル展開に向けて



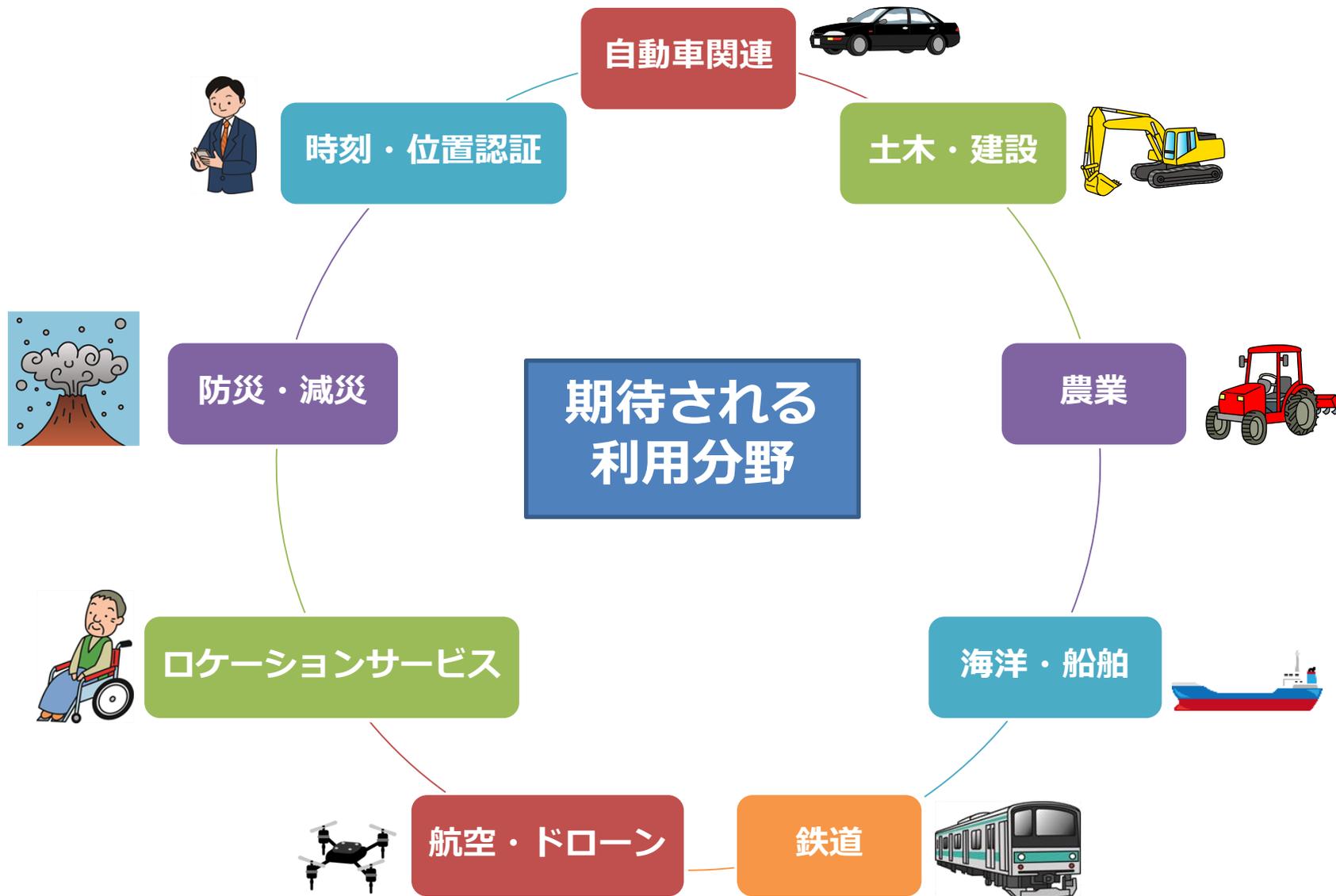
グローバル測位サービス株式会社

June, 2018

◆ 高精度測位の重要性

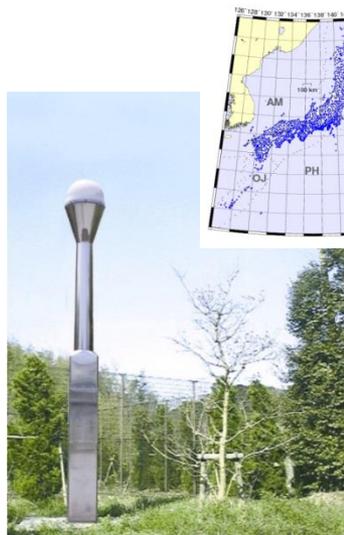
- エネルギー・食料、高齢化等の社会的課題解決と安全・安心な社会創造に向け、高精度な位置情報の活用に広がり。
 - ・エネルギー : 渋滞緩和、自動走行・航行、シェアリング、海洋資源
 - ・食料 : 精密農業、物流管理
 - ・高齢化 : 身障者ナビ、見守り、各種自動化・効率化
 - ・安全・安心 : 自動走行、自然災害、位置認証
- 自動化・効率化の実現に向け「人から機械」の制御へ、その利用形態も「モノからサービス」の利用へと変革。
- これら革新的なサービスを実現するためには、以下の要求を満たす高精度位置情報が重要。
 - ・グローバル利用 : 国や地域を選ばず地球上どこでも利用
 - ・高精度である : 緯度・経度・高さの絶対値を高精度に把握
 - ・汎用性がある : オープンな環境で実現。他センサーとの連携
 - ・導入が容易 : 低価格にサービスを立ち上げ

◆ 期待される利用分野

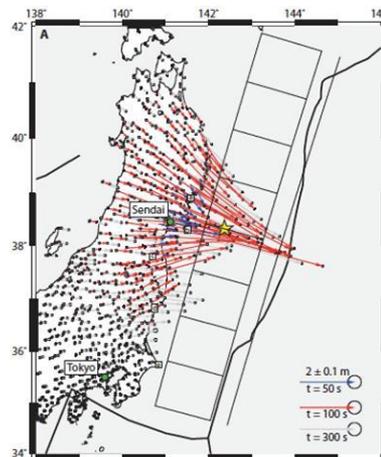
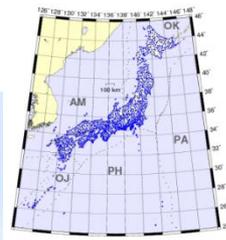


◆ 社会基盤、防災システム / GNSS連続観測システム

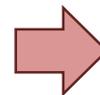
- 観測したい場所にGNSS受信機を設置し観測点の座標変動を常時監視。
- 日々の座標変動の解析により、地すべり、噴火の予兆や大型構造物の変動を把握。
- センチメートル級の精度が必要なため、これまでは後処理解析により日々の座標変動を監視していたが、近年リアルタイムでの監視が可能となった。
- 国土地理院は日本全国に約1300箇所の電子基準点(GNSS観測点)を整備し、日々の座標変動を監視。



GNSS観測点



解析結果表示



地すべり



火山



地震



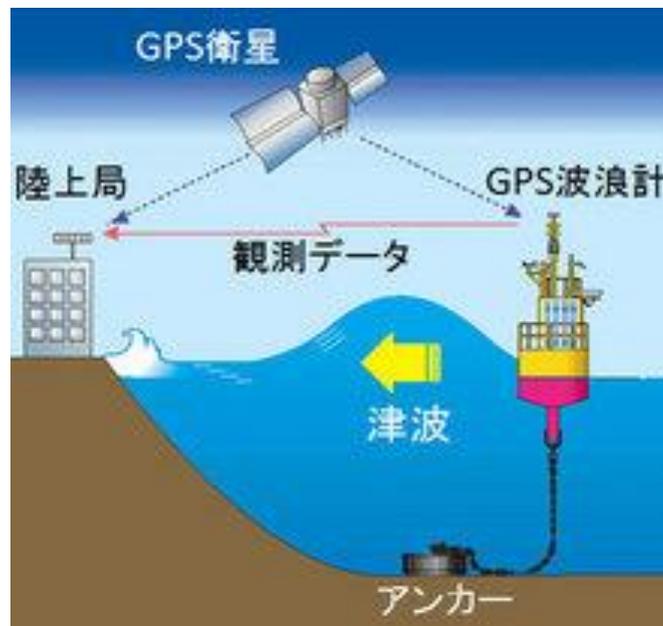
大型構造物

◆ 社会基盤、防災システム / GNSS波浪計・津波計

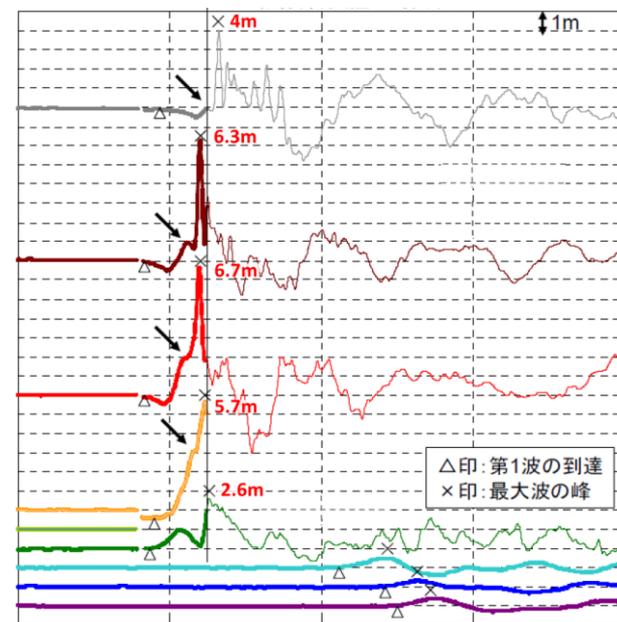
- 海面変動によるブイの変位量をGNSS観測により高精度に測位。
- 沖合の波浪・潮位・津波をリアルタイムに観測が可能となった。
- 観測データを無線通信等で陸上に送信。
- 港湾局が、波浪観測を目的として、日本沿岸20km沖合に18基を設置。
- さらに沖合に設置するためにはPPP測位技術が有効とされている。



海洋GNSSブイ



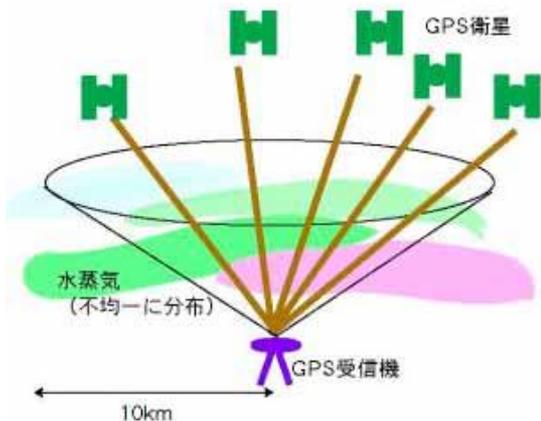
GNSS波浪計のしくみ



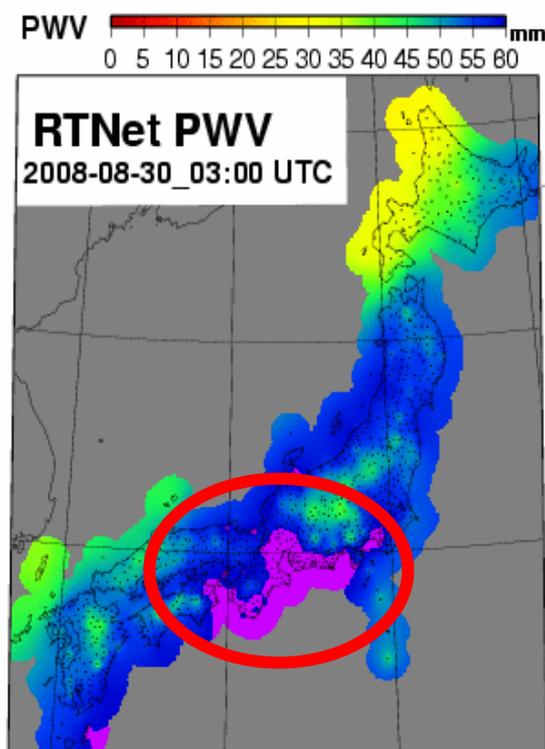
東北地方太平洋沖地震津波の解析結果

◆ 社会基盤、防災システム / GNSSによる気象観測

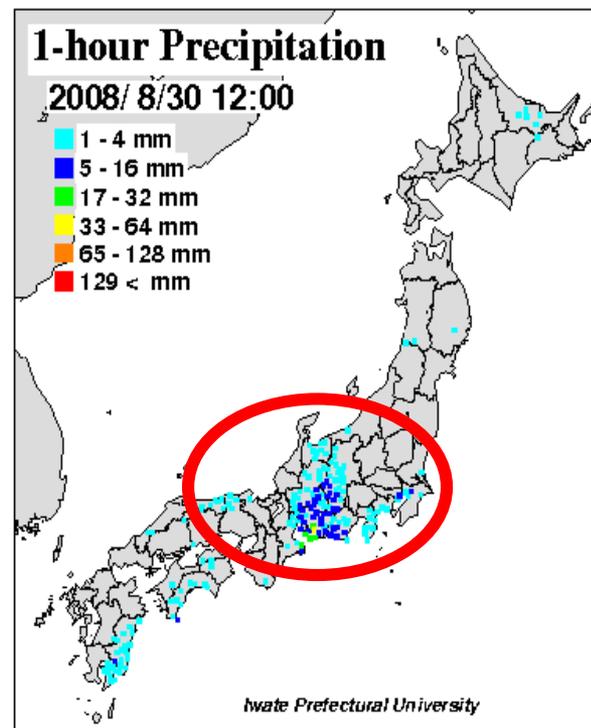
- 高精度GNSS解析により観測点の天頂方向における対流圏遅延量を計測。
- 対流圏天頂遅延量から気温と気圧の影響を考慮することで可降水量に変換。
- 実際の降水量と可降水量の分布に相関。ゲリラ豪雨等の予測に効果。
- 日本では電子基準点による可降水量の観測も実施されている。



GNSSによる水蒸気の観測



GNSS可降水量



1時間降水量

2008年8月末の岡崎豪雨の例

◆ 港湾・大規模工場 / コンテナヤード荷役支援システム

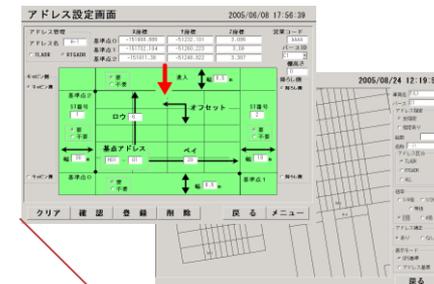
- コンテナ搬送車両にGNSS受信機を搭載。
- コンテナを積付けした位置を把握。在庫管理を効率化する。
- コンテナを識別するため、コンテナの幅・高さの1/2以下の精度(約1m以下)が必要。
- 運搬中のコンテナを追跡するための機器(GNSSタグ)も開発。



コンテナヤード



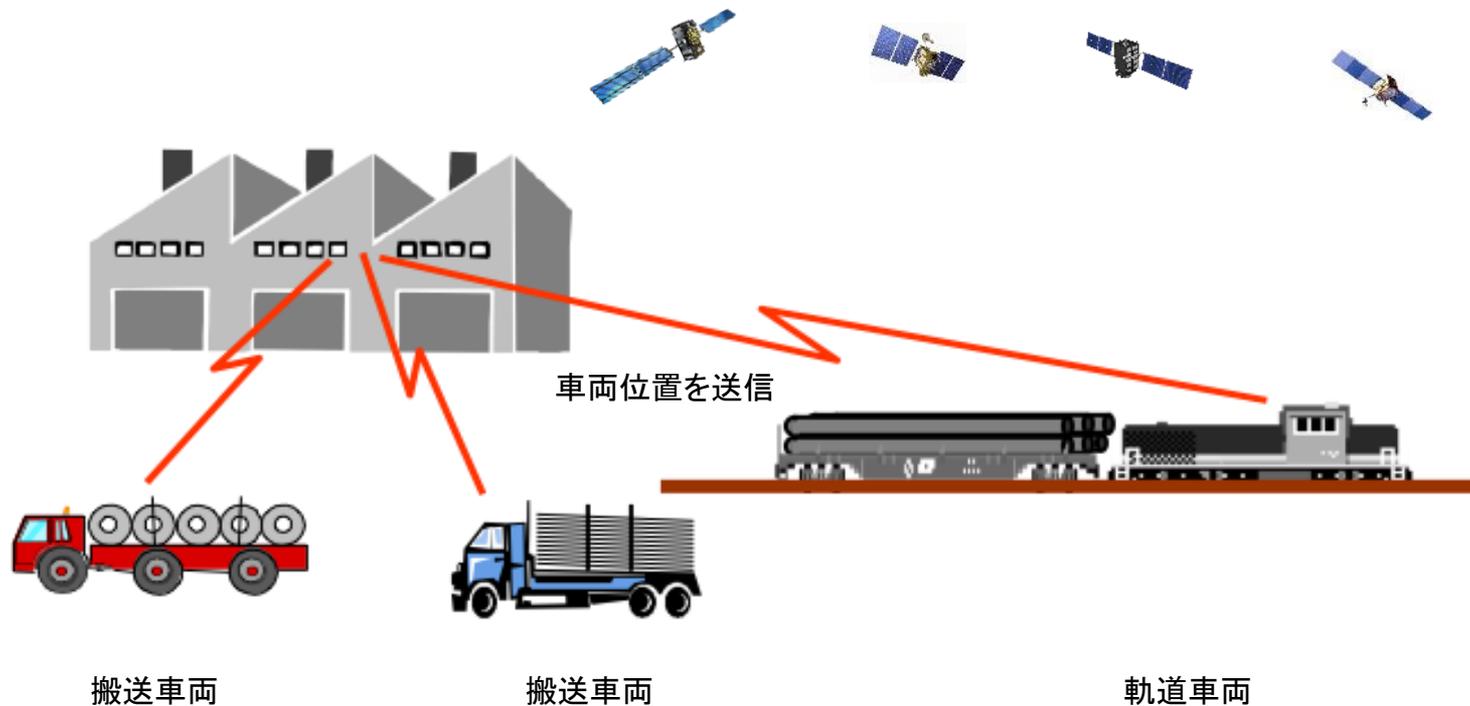
コンテナ搬送車両



操作パネル・画面例

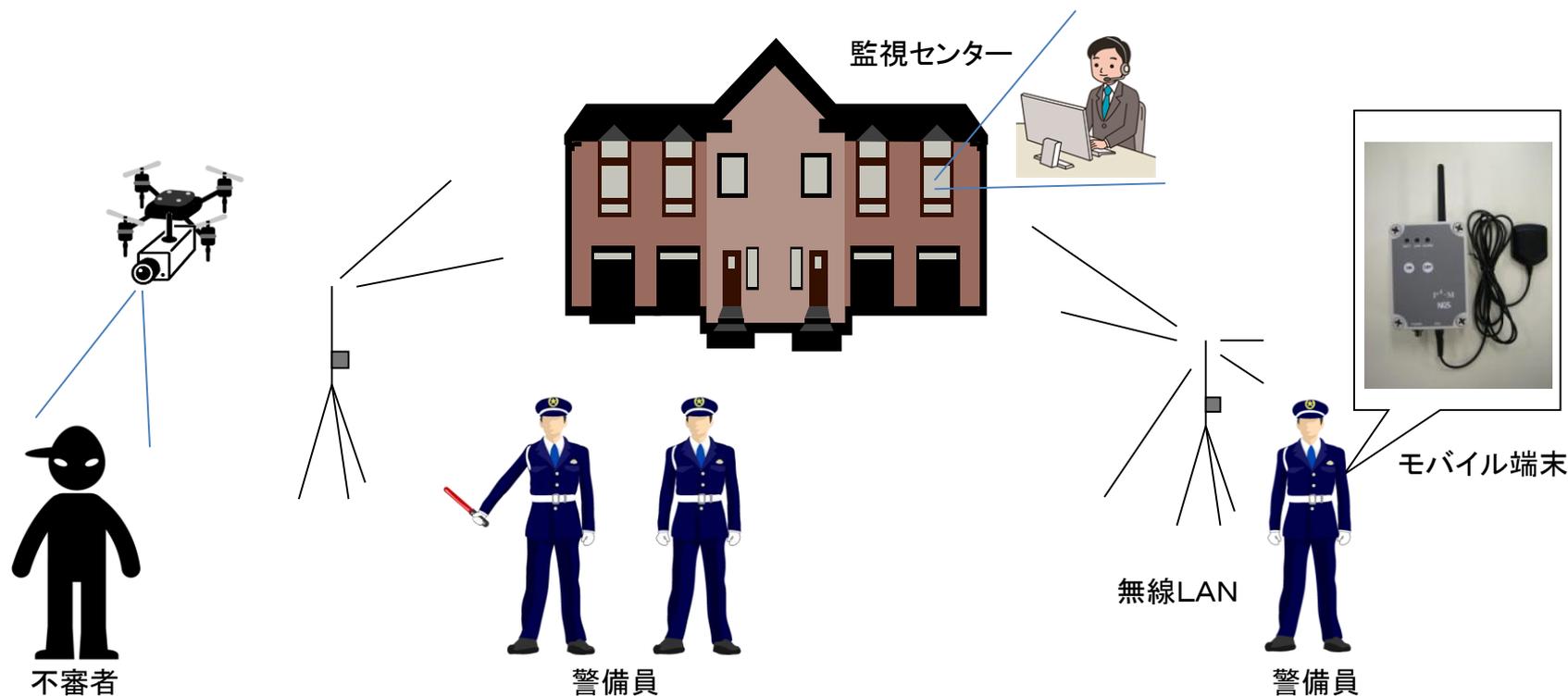
◆ 港湾・大規模工場 / 構内車両位置管理システム

- 大規模工場内を走行する車両にGNSS受信機を搭載。
- 車両上や事務所内で各車両の位置確認が可能。
例) 製鉄所内の搬送車両、軌道車両の位置把握
敷地内の人員配置（警備）にも応用
- 車両識別のためには数m程度の精度で良いが、安全支援にはさらに高精度が必要。



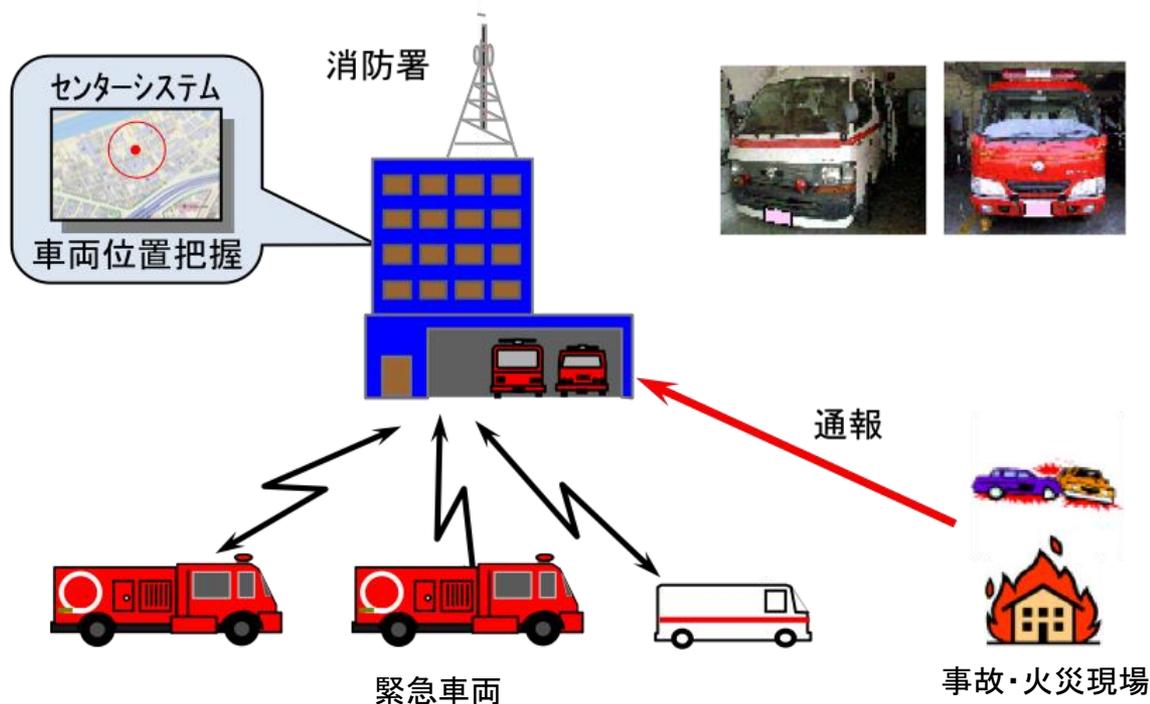
◆ 港湾・大規模工場 / 警備員位置把握システム

- ・ 構内・敷地内に配備された警備員の高精度な位置を把握。
- ・ 監視センターで警備員の配備を指示・管理。
- ・ 監視カメラにより不審者を自動追跡することも可能。



◆ 業務用ナビゲーション / 緊急車両ナビゲーションシステム

- 緊急車両（消防車、救急車）の位置を高精度に把握。
- 車両上や消防本部から各車両の位置を確認。
- 事故・火災現場や消火栓の場所まで高精度にナビゲーション。



ナビゲーション画面

◆ 自動走行・飛行・航行 / 建機、農機、自動車、UAV、船舶

IT施工

高精度GNSSにより、建機の自動走行が可能
高精度・高効率な施工が可能



各種建設機械車両

次世代ITS

一般自動車の自動走行実験がスタート
渋滞回避や安全運転支援としても期待



精密農業

高精度GNSSによる農機の自動運転
作業軌跡を確認できるので農作業の効率化にも貢献
カメラとの連携により生育状況の把握にも活用



トラクタ



農薬散布ヘリ



生育監視(ドローン)

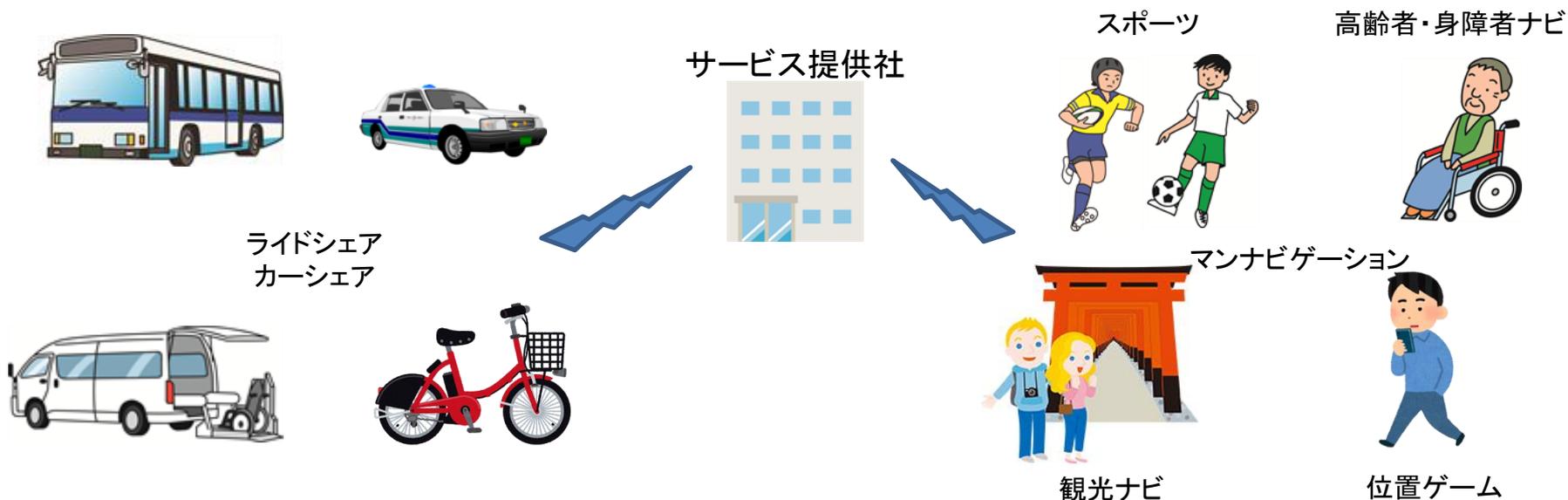
スマートシップ

自動着棧、自律船の開発、実証がスタート
最適航路航行により時間・費用削減に効果



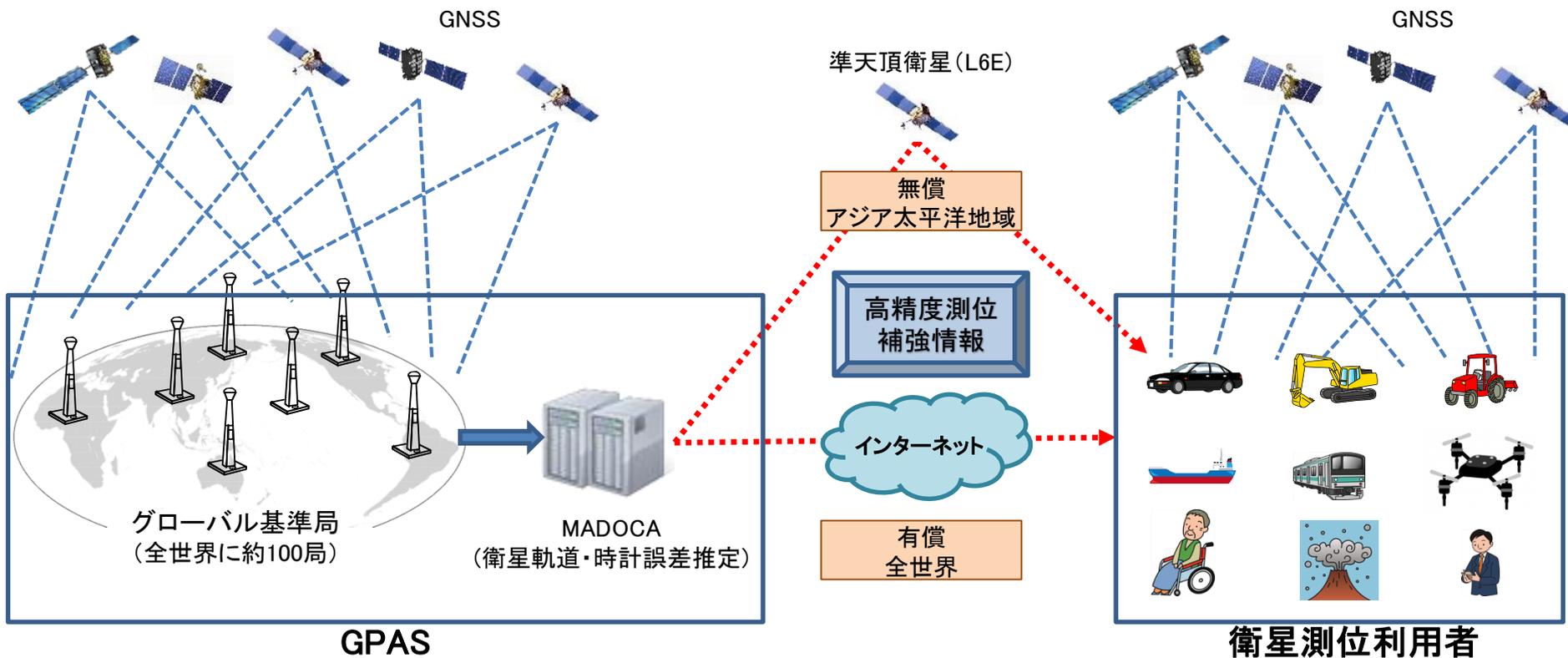
◆ ロケーションベースサービス / シェアリング、マンナビ、他

- バス・タクシーのロケーションサービスから、ライドシェアリングサービスへ。乗客の位置を特定するためには高精度が必要。
 - カーシェア、自転車シェア等では、車両特定に高精度な位置情報が必要。
 - マンナビゲーションの世界も、リアルタイムにより高精度な位置情報が必要。
 - さまざまな分野のロケーションベースサービスがスマートフォンの高精度化に伴い、一気に普及する可能性が高まっている。
- Broadcomが昨年二周波のスマートフォン用チップセットを市場投入。
→今年、Xiaomiから二周波対応の 안드로이드フォンが発売。
→アンドロイドの最新版はスマホ搭載GNSSチップの生データをアプリ開発ユーザに開放。



◆ サービス概要

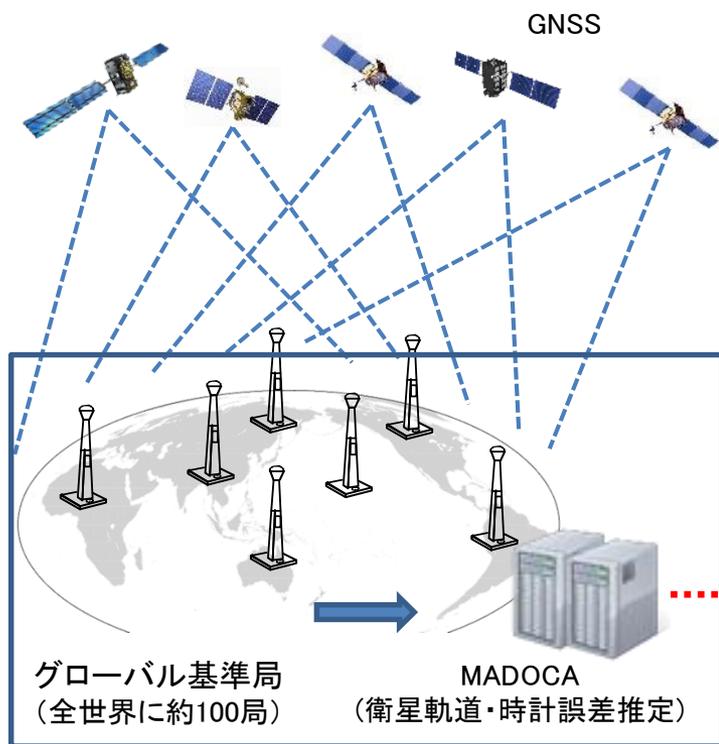
- 衛星測位利用者に**高精度測位補強情報**を提供することにより、測位精度を数センチメートルに高めることができる。
- JAXAが開発したMADOCA（後述）を利用して**高精度測位補強情報**を生成し、準天頂衛星およびインターネット経由で衛星測位利用者に提供する。
- 衛星測位利用者は、MADOCA対応の受信機さえあれば、地上インフラの整備を必要とせず、世界中どこでもセンチメートル級の測位が可能となる。



◆ MADOCAとは

Multi-GNSS Advanced Demonstration tool for Orbit and Clock Analysis

- JAXAが開発した高精度測位を実現するための精密軌道・クロック推定ソフトウェア。
- 従来方式のように地上インフラを必要とせず、全世界で約100局の観測局があれば、世界中で高精度測位(センチメートル級)が可能となる。
- 自動車、農機、海洋などアプリケーションの実証試験によって技術の有効性を確認。



JAXA

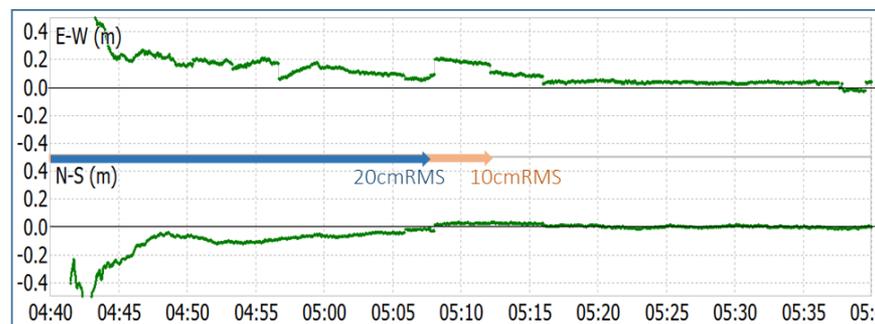
高精度
補強情報

PPP

PPP	AVE	STD	RMS
E	1.6 cm	2.6 cm	3.1 cm
N	1.3 cm	1.7 cm	2.1 cm
U	5.1 cm	4.8 cm	7.0 cm

PPP-AR

PPPAR	AVE	STD	RMS
E	1.1 cm	1.0 cm	1.5 cm
N	1.4 cm	1.0 cm	1.7 cm
U	4.7 cm	3.2 cm	5.7 cm



MADOCA技術による測位精度実証結果例
(約30分間の初期収束後にセンチメートル級精度を達成)

※初期収束時間の短縮は今後の開発課題

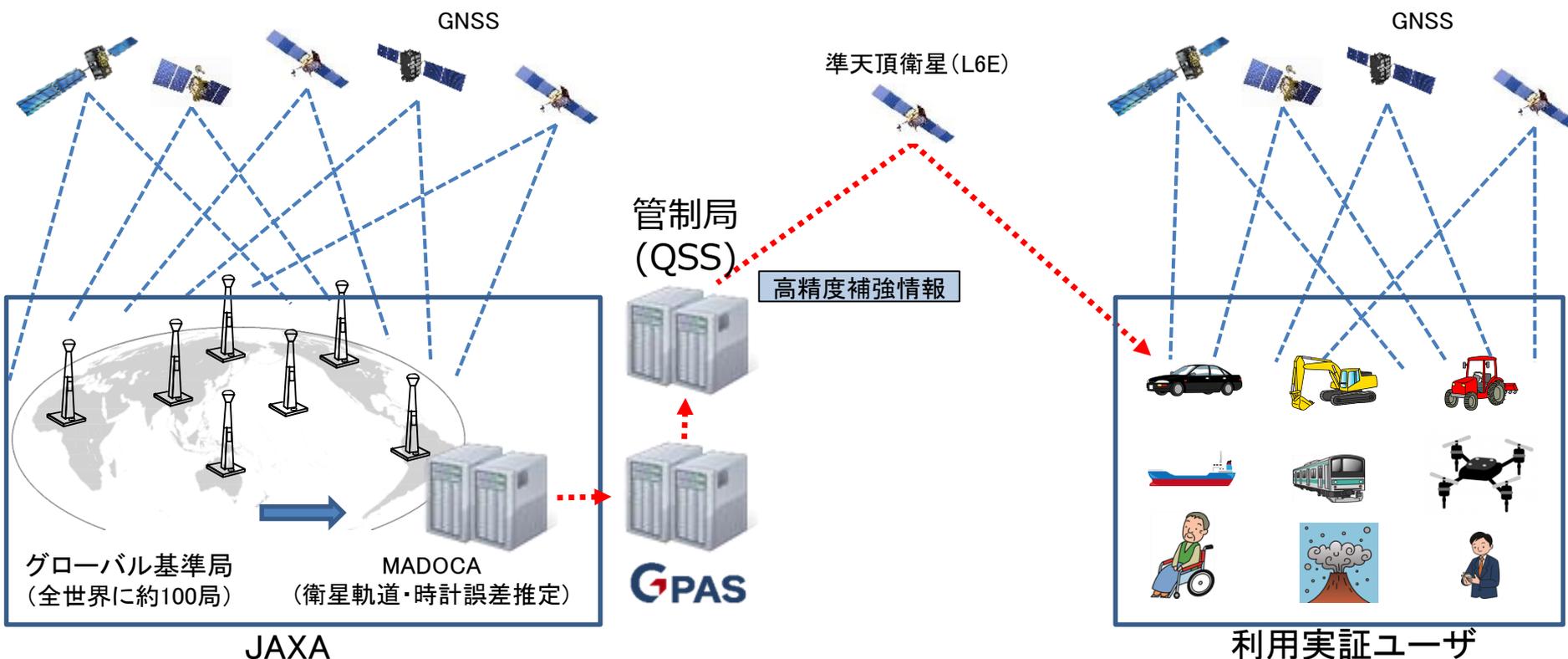
◆ 準天頂衛星からのMADOCA配信 (技術実証)

- 内閣府、準天頂衛星サービス株式会社(QSS)と共同で、準天頂衛星のアジア太平洋地域でのセンチメートル級測位補強実証の位置づけでMADOCA技術実証(※)を開始。

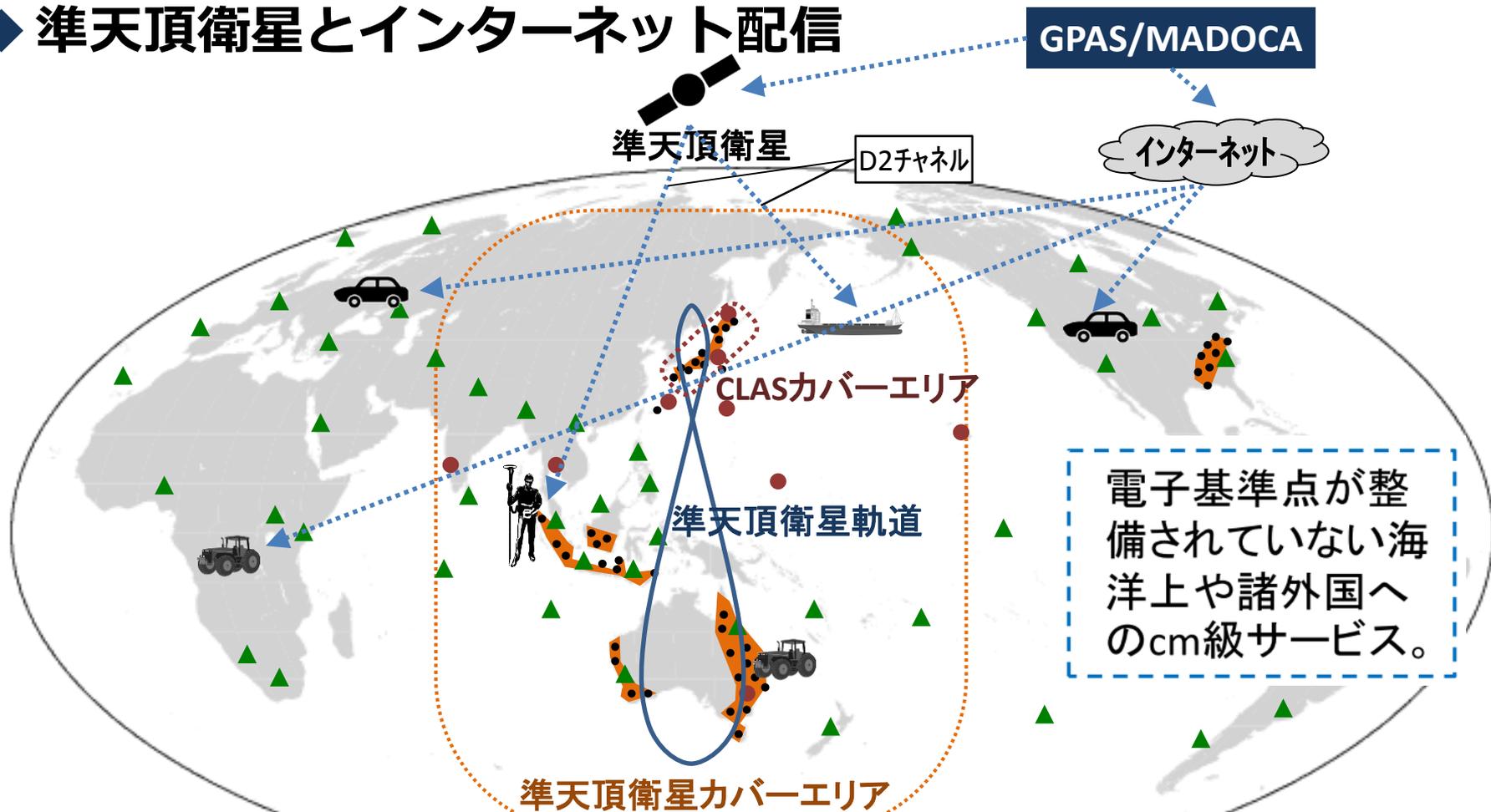
※準天頂衛星L6E信号での技術実証用補正情報の配信。

2017.12.06より、準天頂衛星からのMADOCA配信を開始

- 経産省、総務省の実証事業として、海外(オーストラリア、タイ)での準天頂衛星を活用した高精度測位実証に協力(2017年度実績)。



◆ 準天頂衛星とインターネット配信



配信媒体	サービスエリア	精度	初期化	課金	対応受信機
準天頂衛星	準天頂衛星カバーエリア	センチメートル級	30分	無償	共通
インターネット	全世界	センチメートル級	30分※	有償	

※高速初期化サービスを開発中

◆ GPAS/MADOCAの優位性

- ▶ インターネット経由でMADOCA情報を受け取ることで、全世界でセンチメートル級の測位が実現できる。
- ▶ 準天頂衛星からの配信により、アジア太平洋地域には無償で提供が可能。
- ▶ サブメートル級からセンチメートル級まで、同じMADOCA情報を利用できる。
- ▶ データフォーマットの公開により、数多くの受信機で対応が可能となる。端末価格の低廉化が期待できる。
- ▶ JAXAが開発した技術（純国産技術、すでに実証された技術、今後も継続開発される技術）。安定した技術を低価格で提供することが可能。
- ▶ 地上インフラを必要としない。MADOCA対応受信機さえあれば利用可能。

 **世界中 どこでも・いつでも 高精度に測位できる環境を提供**

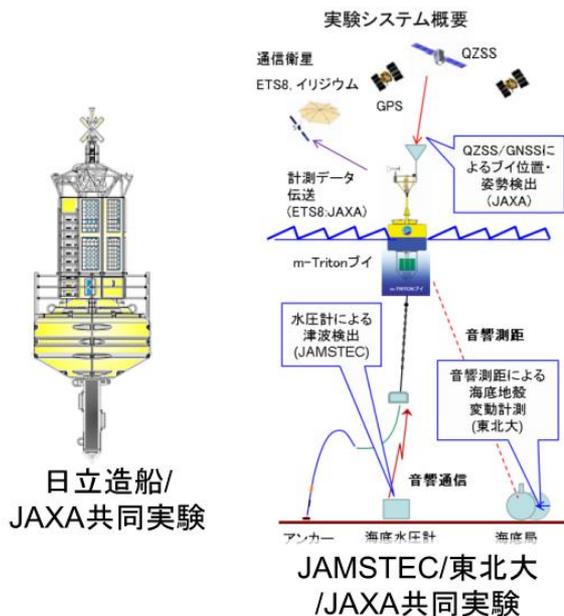
◆ JAXAによるこれまでの取り組み



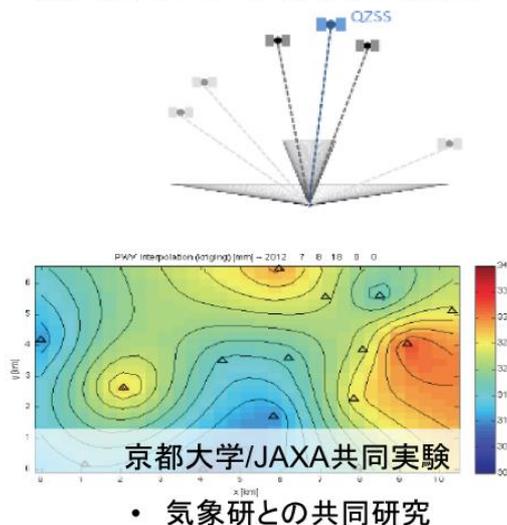
津波計測用ブイの精密測位

- NEDOバンコク実証事業(ホンダ技研、ゼンリンほか)

- 田植機自動制御に関する共同実験(農研機構/中央農研センター)
- 総務省G空間×ICT実証:豪州における共同実験(日立造船、ヤンマー、日立製作所ほか)



測位信号による可降水量推定



◆ 海外における準天頂衛星の利活用実証

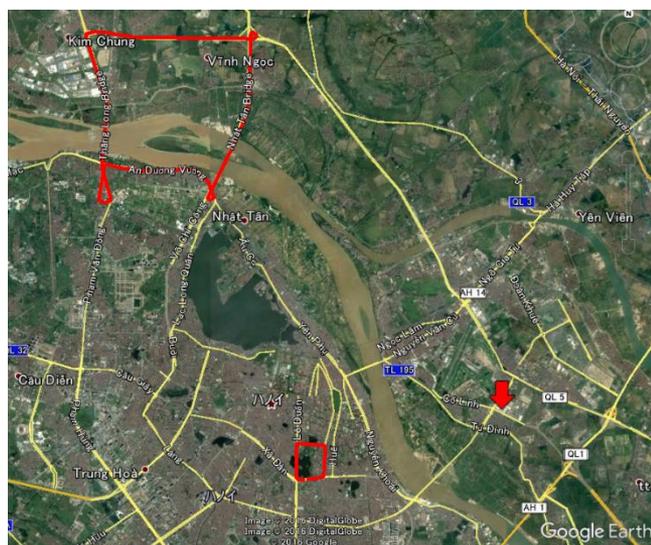
- 経産省/平成28年度新興国市場開拓等事業委託費（先行実証事業：ベトナムにおける準天頂衛星システムを活用した高精度測位サービス実証事業）
委託先：本田技研工業/日立造船
※ベトナム/測位精度の評価、プローブ情報の収集
- 総務省/豪州農業における準天頂衛星の補強信号を活用した高効率な営農作業システムの調査
請負先：日立製作所/日立造船
※オーストラリア/農機（トラクタ） 自立走行
- 総務省/豪州における準天頂衛星の高精度測位機能を利用したセンシングデータの活用に関する調査
請負先：日立製作所/日立造船
※オーストラリア/ドローンを用いたセンシング
- 平成29年度も豪州、タイ他で実証実験を実施。

■ベトナムにおける準天頂衛星システムを活用した高精度測位サービス実証事業（平成28年度 経産省）



委託： 本田技研工業

- ✓ 準天頂衛星システムによるセンチメートル級測位を用いた新たなサービスの実現・拡大に向けた技術的課題の解決に向けた技術実証をベトナム国内で実施。



ベトナム・ハノイ

実験車両



精度評価 1) 静止

単位：cm	RMS 全データ	RMS FIX時のみ
東方向	3.6	3.6
北方向	3.5	3.1
高さ方向	8.8	6.9

2) 走行 (市街)

単位：cm	RMS 全データ	RMS FIX時のみ
横方向	24.1	16.9
進行方向	18.2	16.2
高さ方向	63.2	40.2

3) 走行 (郊外)

単位：cm	RMS 全データ	RMS FIX時のみ
横方向	9.8	6.7
進行方向	10.3	5.8
高さ方向	32.0	23.3

■ 豪州農業における準天頂衛星の補強信号を活用した高効率な営農作業システムの調査（平成28年度 総務省）

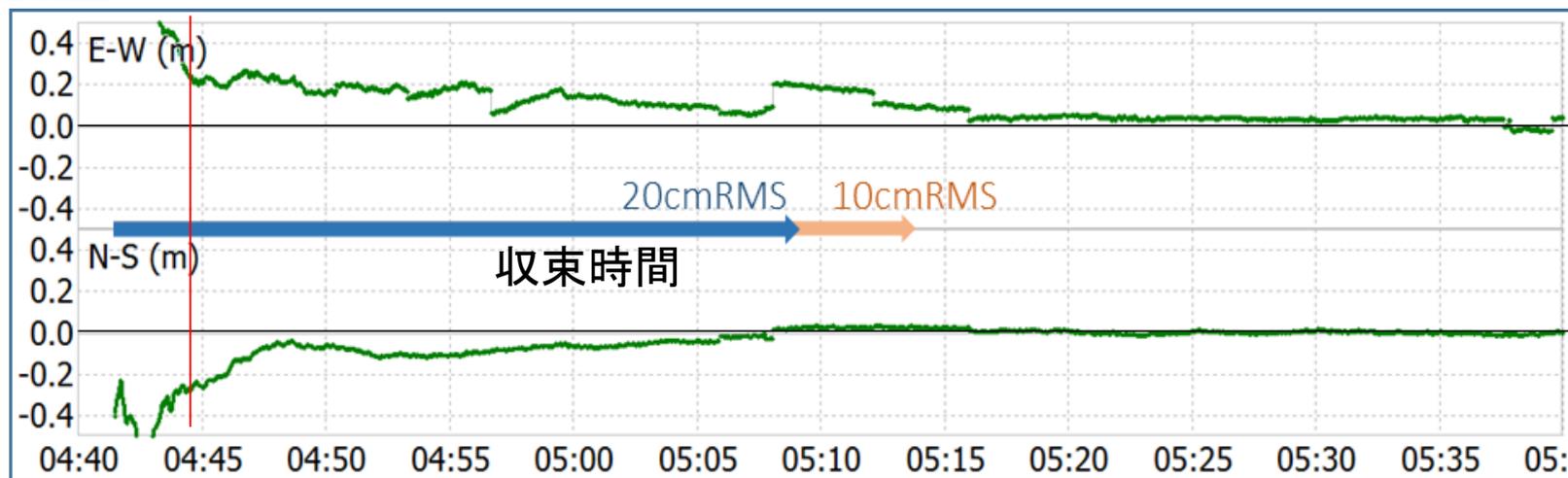
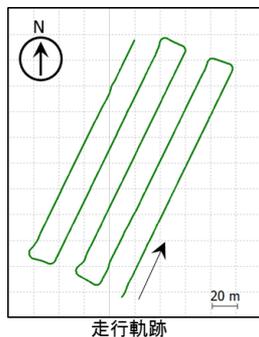


請負： 株式会社日立製作所

- ✓ 準天頂衛星によるセンチメートル級測位（PPP方式）を用いて豪州の農場における営農作業の実証と初期収束時間・測位精度の評価を実施。



測位使用衛星	GPS+QZSS+GLO	初期値補正	なし
収束時間(20cmRMS)	1651 秒	測位精度(収束前)	水平 28.2 cm
収束時間(10cmRMS)	1903 秒	測位精度(収束後)	水平 4.5 cm

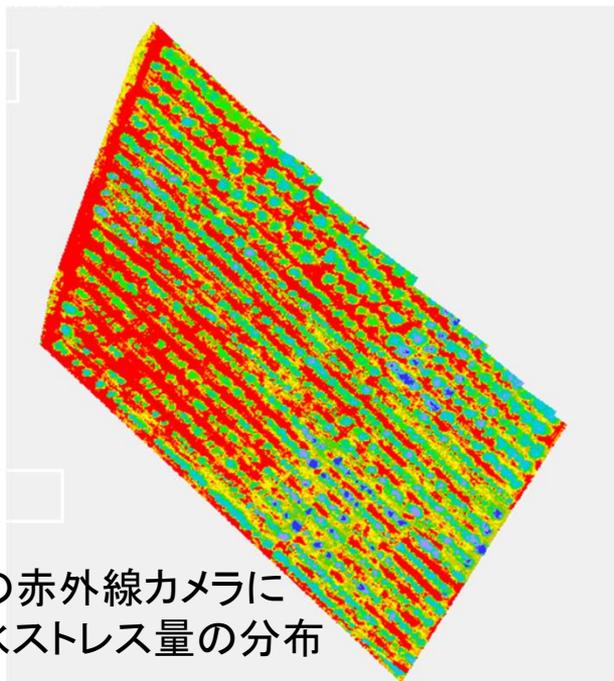
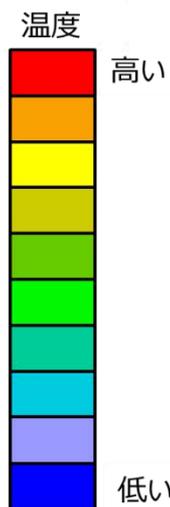


■ 豪州における準天頂衛星の高精度測位機能を利用したセンシングデータの活用に関する調査（平成28年度 総務省）

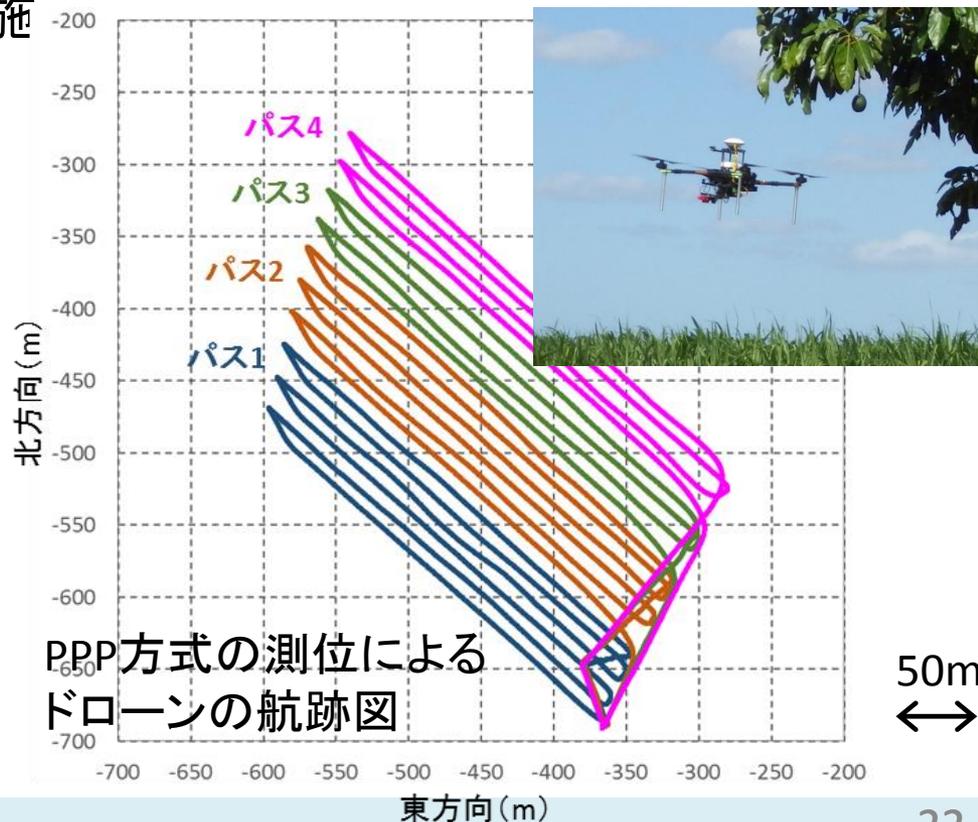
請負： 株式会社日立製作所



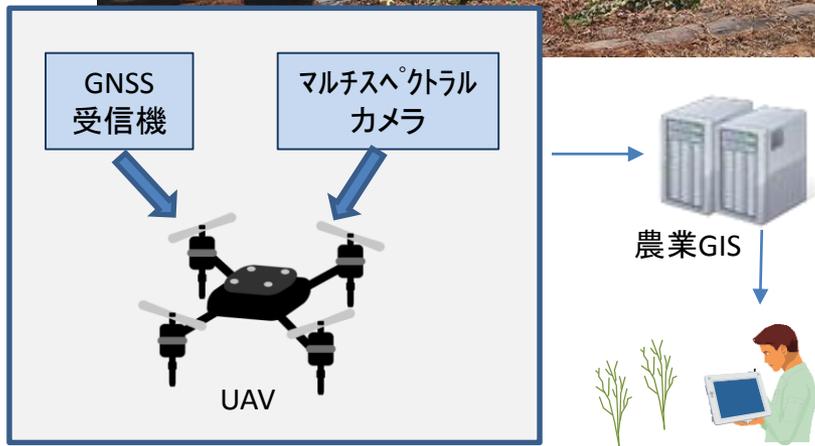
- ✓ 農場センシングを行うドローンの位置管理に準天頂衛星のセンチメートル級測位（PPP方式）を用いた実証試験を実施



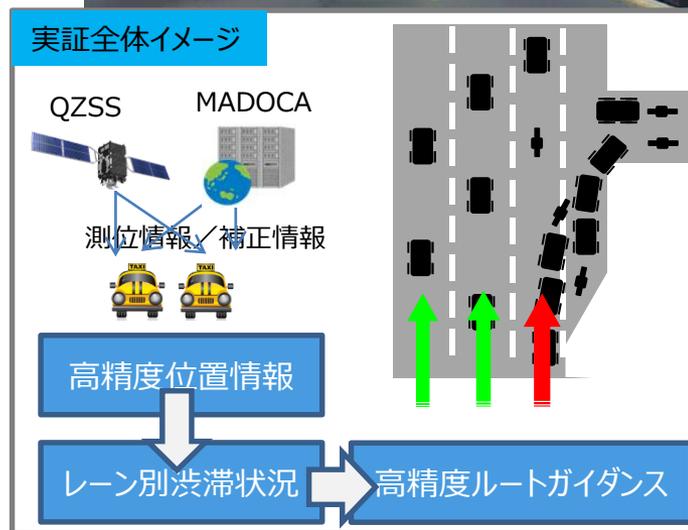
ドローン搭載の赤外線カメラにより計測した水ストレス量の分布



■ オーストラリア/総務省/日立製作所 ドローンによる高精度土壌成分観測

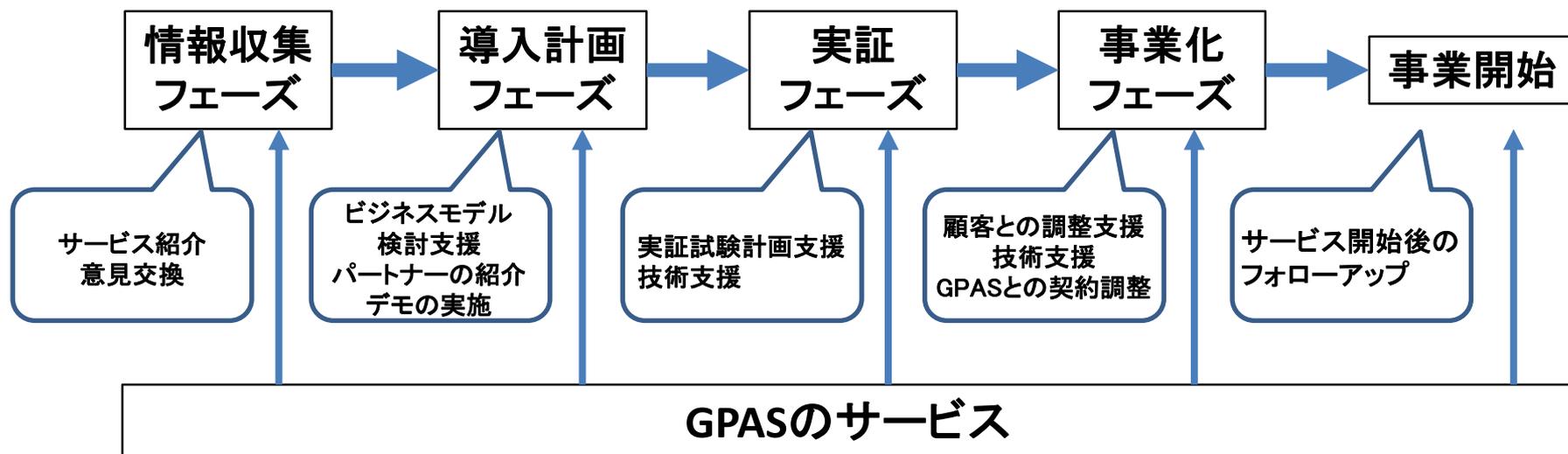


■ タイ/経産省・JETRO/豊田通商 高精度ルートガイダンスシステム



◆ 利用を検討の皆様へ

- GPASでは、すでに準天頂衛星を利用してMADOCA情報を試験配信中。
 - ※2019年度 インターネットでの試験配信を開始予定。
 - ※2020年度 インターネットでの商用配信を開始予定。
- GPASでは、導入に関心をお持ちの企業様にビジネスモデル検討支援、実証試験計画支援等を実施可能。（下図参照）
- GPASでは、試験用受信機の貸与、試験システムの準備、運用等のスタッフ支援まで実施可能。





出典 : qzss.go.jp

MADOCA技術を活用した高精度測位補正サービスを実現することにより、世界中どこでも・いつでも高精度に測位できる環境を提供していきます。

お問い合わせ窓口

Tel : 03-6278-7881

E-mail : info@gpas.co.jp