



宇宙と地上の連携 ～ 地上波システムによるPNTレジリエンシー強化 ～

2026年7月29日
MetCom株式会社

社会のレジリエンスを担保する 位置・時刻情報、通信サービスを提供

高精度3D測位・時刻供給



災害に強い無線通信



事業①：高精度3D測位・時刻供給 地上波システムで衛星システムを補完し、高度化も実現



MetComの事業領域

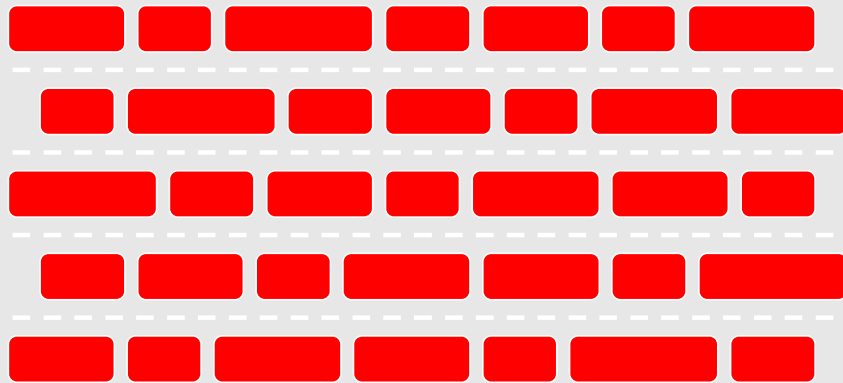


衛星システムと互換性あり、課題も解決

- ✓ 屋内・地下
- ✓ 高さ精度（フロア判定）
- ✓ 妨害耐性（ジャミング、なりすまし）

事業②：災害に強い無線通信 ミッションクリティカル業務従事者向けの通信サービス

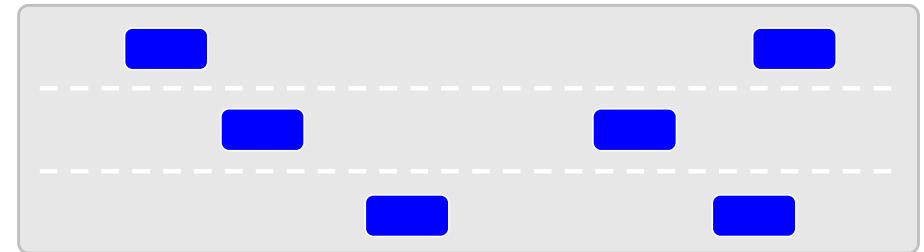
一般の携帯電話



輻輳により通信困難な事態が発生

- ✓ 多数のユーザーが同じ周波数を共有
- ✓ 大容量通信も混在

災害に強い無線通信

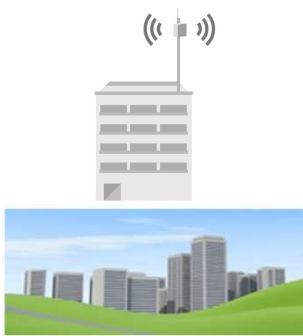


輻輳に強く、確実な通信手段

- ✓ 専用周波数を利用
- ✓ 小容量通信が中心



地上波レイヤーとMetCom

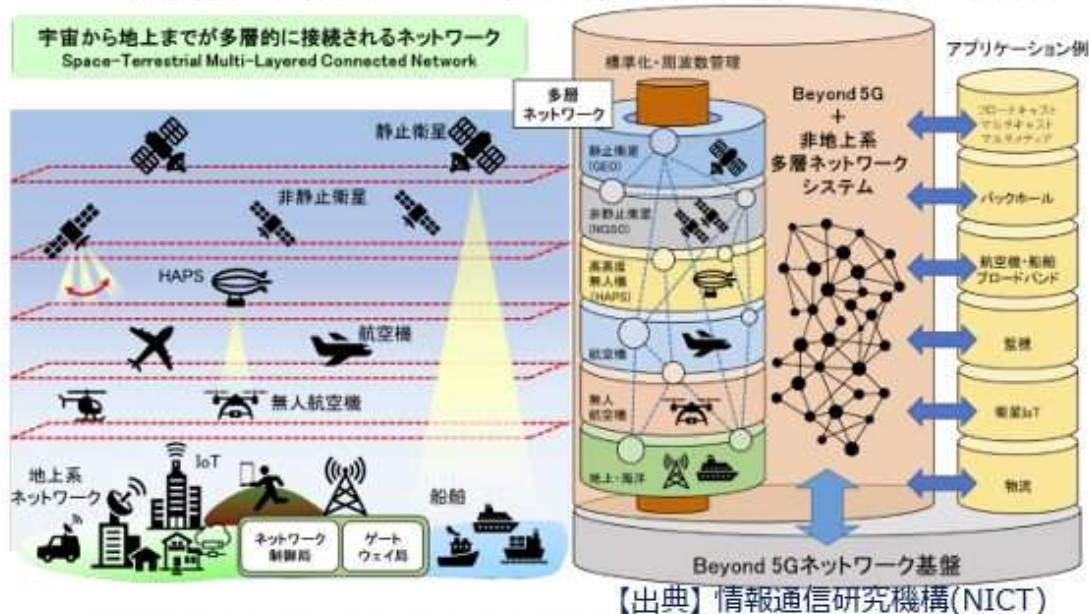
		放送	通信	測位 (PNT)
衛星システム  地球全体		BS放送 CS放送	衛星通信	GPS みちびき
地上波システム  街全体		地上波放送	補完・連携 携帯通信 災害に強い無線通信 (900MHz帯)	補完・連携 MetCom 三次元測位システム (855MHz帯) オンリーワン
ローカルシステム  室内中心			Wi-Fi ネットワーク	センサー式 屋内測位システム

政府の宇宙技術戦略 宇宙と地上の連携への期待

- 地上系ネットワーク（地上基地局等）と非地上系ネットワーク（衛星通信、HAPS等）のシームレスな連携により、あらゆる場所に切れ目のない通信の提供が可能になることが期待される。

地上系とのシームレスな連携を実現する 非地上系ネットワーク（NTN）技術

- 地上系・非地上系ネットワークの連携により、効率的な通信需要カバーや移動体への切れ目のない通信提供、ネットワーク冗長性確保等が可能となる。



【出典】情報通信研究機構(NICT)
3GPPなどでもNTN技術の国際的標準化プロジェクトが進行中、
衛星から携帯ダイレクト通信の商用化競争も激化している

政府の宇宙技術戦略

PNTでは妨害・干渉耐性獲得が課題

II. 衛星測位システム

- 準天頂衛星システムは、位置・時刻を提供する必要不可欠な社会インフラ。自動化・無人化等により、労働力不足等の社会課題の解決や、イノベーションによる経済の活性化が期待される。
- 我が国が測位能力を自立的に確保するため、必要な技術開発及び開発整備等に取り組む。

妨害・干渉に強い高精度な 衛星測位システム

- 自律性等の観点から主要部品の国産化を図りつつ、測位精度やサービス品質を向上させる時刻・位置決定の高精度化等に取り組む。
- 他国の測位システムに劣後しない社会インフラを開発・維持することにより、我が国の測位能力を自立的に確保。

測位衛星に必要な機器の国産化（例：原子時計）

 GPS (米)	 ガリオ (欧)	自国製の原子時計を 搭載
 グロスタ (露)	 北斗 (中)	
 ナビック (印)		
 準天頂衛星システム (日本)		他国製の原子時計を 搭載

原子時計の
国産化が必要



水素メーザ
原子時計
【出典】ESA

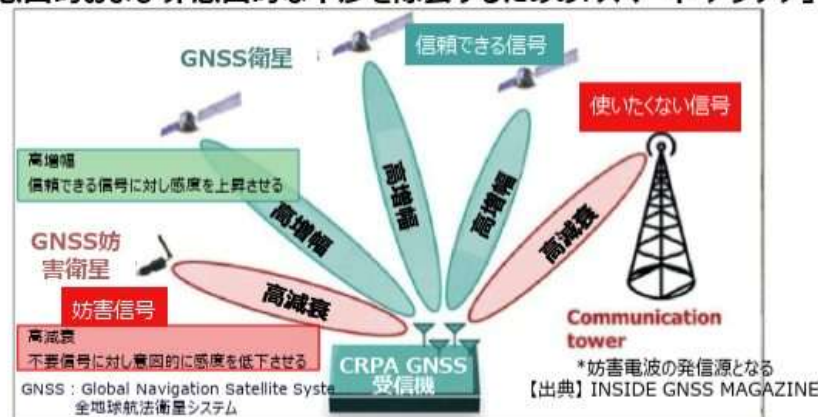
重要な技術開発：

- ✓ 準天頂衛星システムの7機体制に向けた開発・整備・運用、11機体制に向けた開発・高度化
- ✓ 時刻・位置決定の高精度化・高信頼化技術、維持運用効率化技術、小型・軽量・省電力化技術、妨害回避機能強化技術、低軌道衛星測位コンステレーション（LEO-PNT）や5GHz帯測位信号の技術獲得に向けた要素技術等

利用領域及びユーザーの拡大に関する 実証や技術の開発

- ユーザーの利用端末の高度化や抗たん性やセキュリティ耐性の強化を通じた、利用領域及びユーザーの拡大に関する実証や技術の開発に取り組む。
- 今後の関連市場の一層の広がり貢献。

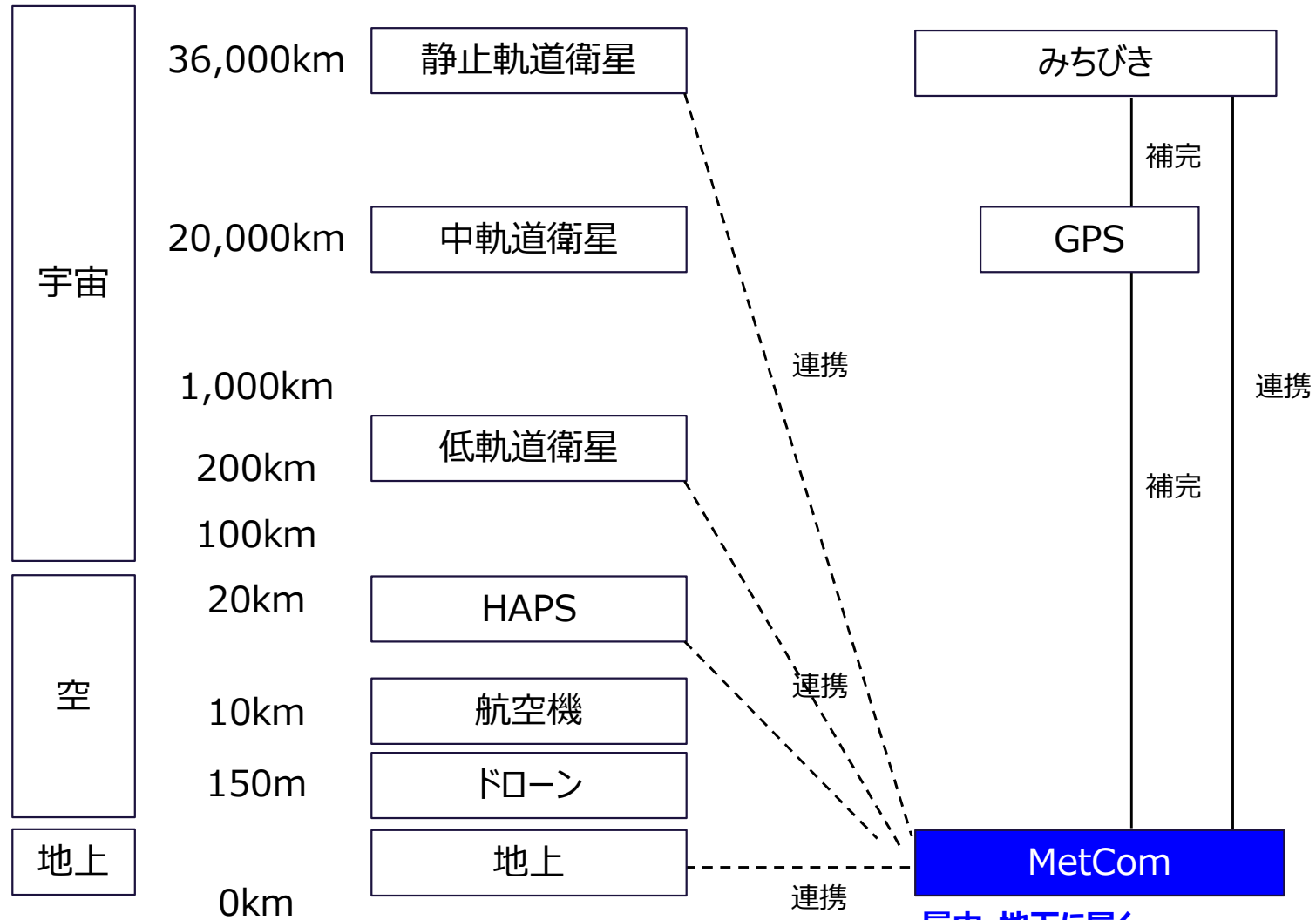
意図的および非意図的な干渉を除去するための「スマート アンテナ」



重要な技術開発：

- ✓ MADOCA-PPPの実用サービス、SBAS運用による航空機の航法性能向上
- ✓ 受信機高精度化、信頼性・抗たん性、セキュリティ強化技術等

宇宙と地上の連携へのMetCom貢献



- ・ 屋内・地下に届く
- ・ 位置情報・時刻情報
(GPS補完) (855MHz帯)
- ・ 災害に強い通信 (900MHz帯)

宇宙と地上の連携 サービス例

測位システム連携

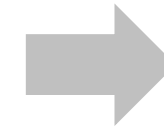
衛星情報の地上波再配信
(屋内・地下への情報伝達)

防衛・公共安全・BCP
レジリエントな統合的通信サービス

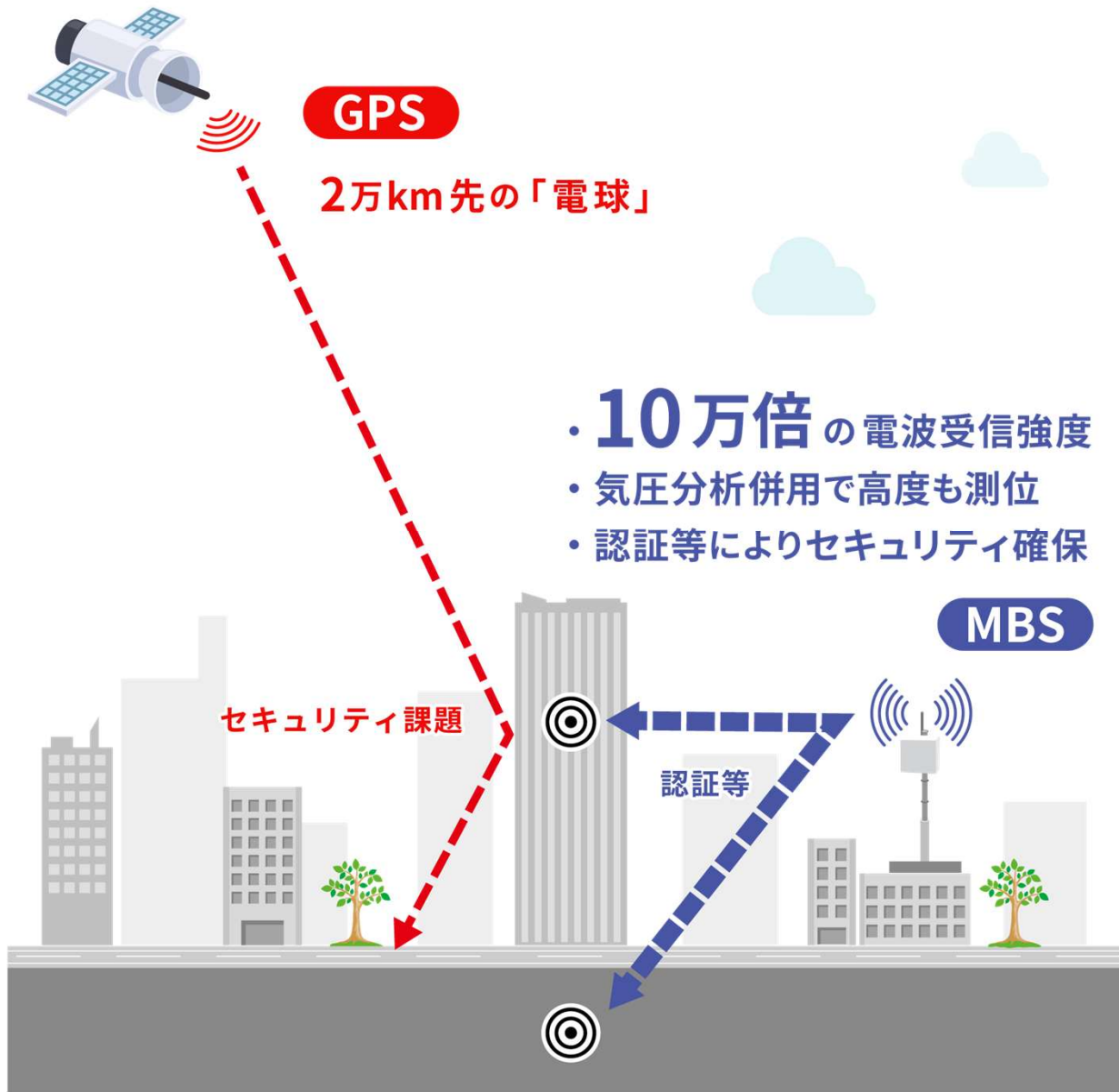
低軌道衛星・HAPS向け
通信サービス

MetComの三次元測位サービス (MBS)

GPS上位互換システムを地上に建設し



課題を解決



課題		解決
屋内	➡	○
地下	➡	○
高さ	➡	○
妨害	➡	○
なりすまし	➡	○

米国の本分野のリーディングカンパニー
NextNav社とのパートナーシップのもと、
世界最高水準の測位サービスを実現

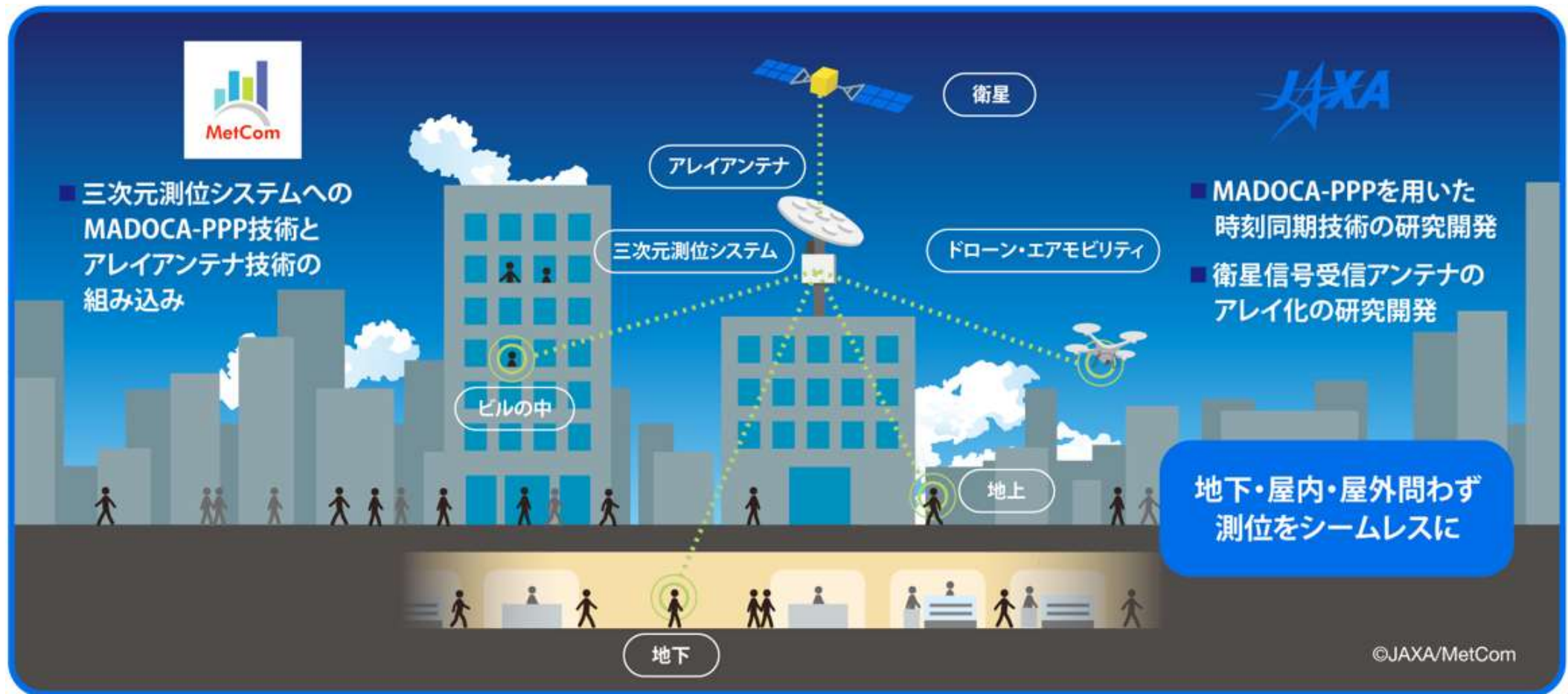
JAXAとMetComの取組のご紹介

J-SPARC（宇宙イノベーションパートナーシップ）



MADOCA-PPPとの時刻同期による地上波方式測位システムの精度・安全性向上

→ 準天頂衛星と地上波システムの組合せで、GPS補完を万全にする



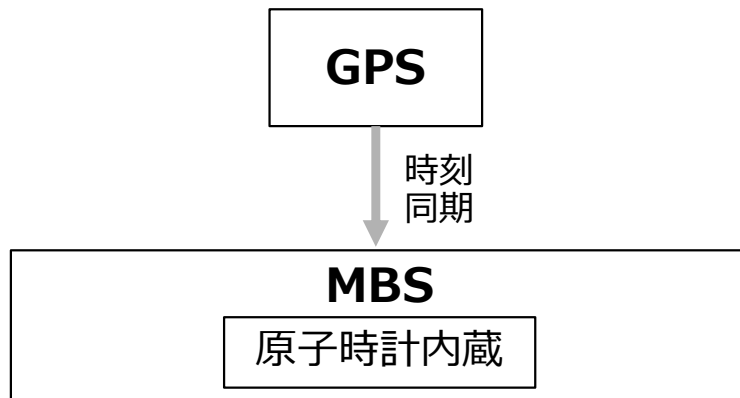
MADOCA: JAXAが開発した複数GNSS対応高精度軌道時刻推定を実現するソフトウェア

MADOCA-PPP: MADOCAにより生成された補強情報により、cm級測位を実現するための、高精度測位補強サービス 11

JAXAとMetComの取組のご紹介

時刻同期による地上波システムの精度・安全性向上

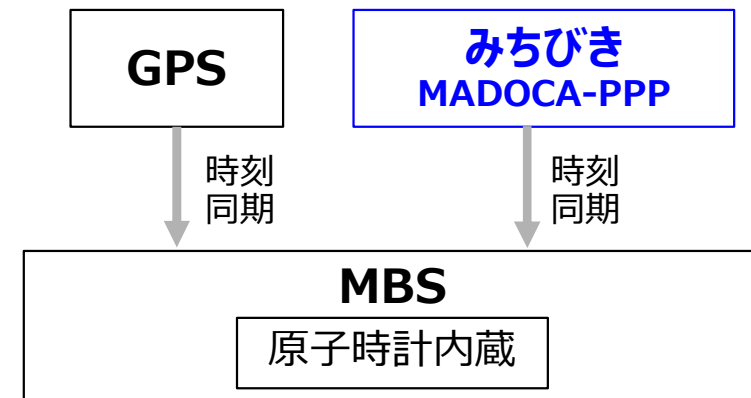
MBSの基本設計



MBSに対する外部時刻供給源はGPS

- 測位精度はGPSの時刻精度に依存
- GPSの可用性に依存

共創内容



みちびき / MADOCA-PPPを
時刻同期源として利用することにより、

GPSより高精度な時刻情報を利用
→ 測位精度向上

GPS利用不可環境でも稼働可能
→ 真のGPSバックアップ測位インフラ

日本が制御権を持った測位システム
→ 「日本のインフラ」

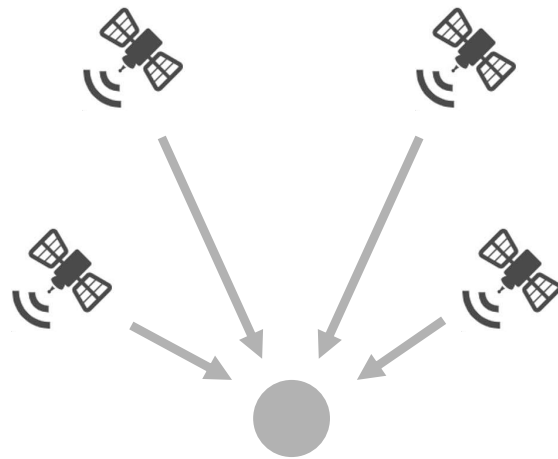
みちびき 利用の利点

- ✓ 天頂付近1衛星を使って時刻同期可能
- ✓ アレイアンテナや指向性アンテナを使って干渉波を避けて、みちびきの信号を受信することで高い耐干渉性を実現

GPS、みちびき（QZSS）、地上波システム（MBS）の比較

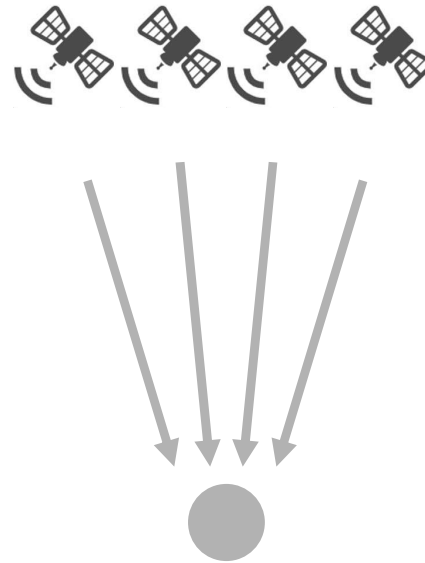
GPS

斜め



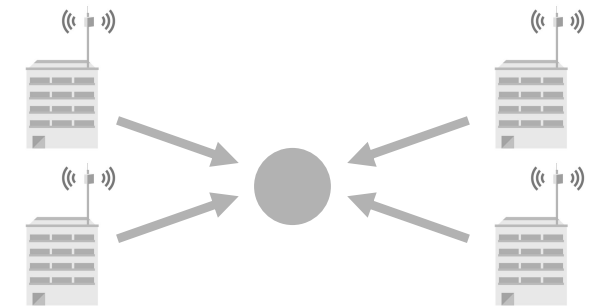
みちびき
(QZSS)

縦



MBS

横



衛星方式

地上波方式

地上PNTシステムの応用ユースケース ドローンの低空侵入を検知する広域レーダー



発生事案

2026年3月、ルイジアナ州シュリーブポートの**バークスデール空軍基地**周辺で**ドローンの侵入が発生し、数日間にわたり航空機の運航が妨げられた。**

12機から15機のドローンが、飛行場を含む機密区域や制限区域の上空を数夜にわたり飛行し、時には一度に4時間も飛行。ドローンの発生源と飛行経路は依然として不明。

本事案や、近年米軍施設上空で目撃された数百件の同様の侵入事例は、低高度飛行物体の継続的かつ広範囲にわたる監視体制が依然として不十分であることを示唆。

必要な対策

低高度飛行物体の継続的かつ広範囲にわたる監視体制

PNTシステム (測位システム) による貢献

三次元測位システム（5G対応）が果たす役割

- 無人航空機システム（UAS）の運用を支援する広範囲の三次元位置情報提供
- 低空レーダ機能の提供（低高度センシングによる広域の対UAS監視機能）

ドローン（群）の低空侵入を監視・検知 ～ サブギガ帯周波数により広域性確保 ～

- 通信とセンシングの融合 **ISAC**
(Integrated Sensing and Communication)
- 5G通信 + PRSで広域レーダーとして活用
(Positioning Reference Signal)

大手携帯キャリアが
全国に敷設済の
5G基地局・設備

既存のサブギガ帯通信用
基地局網を活用
(新規投資不要)

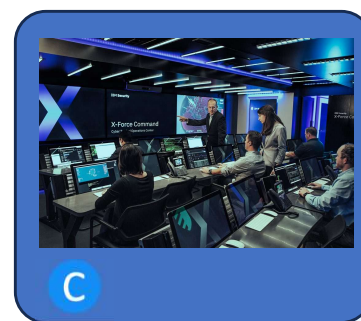


MetComの周波数
(855MHz帯、
940MHz帯)

大手キャリアの既存周波数は
ひっ迫しており
レーダー利用は困難だが、
MetCom周波数による
レーダー利用であれば
対応可能

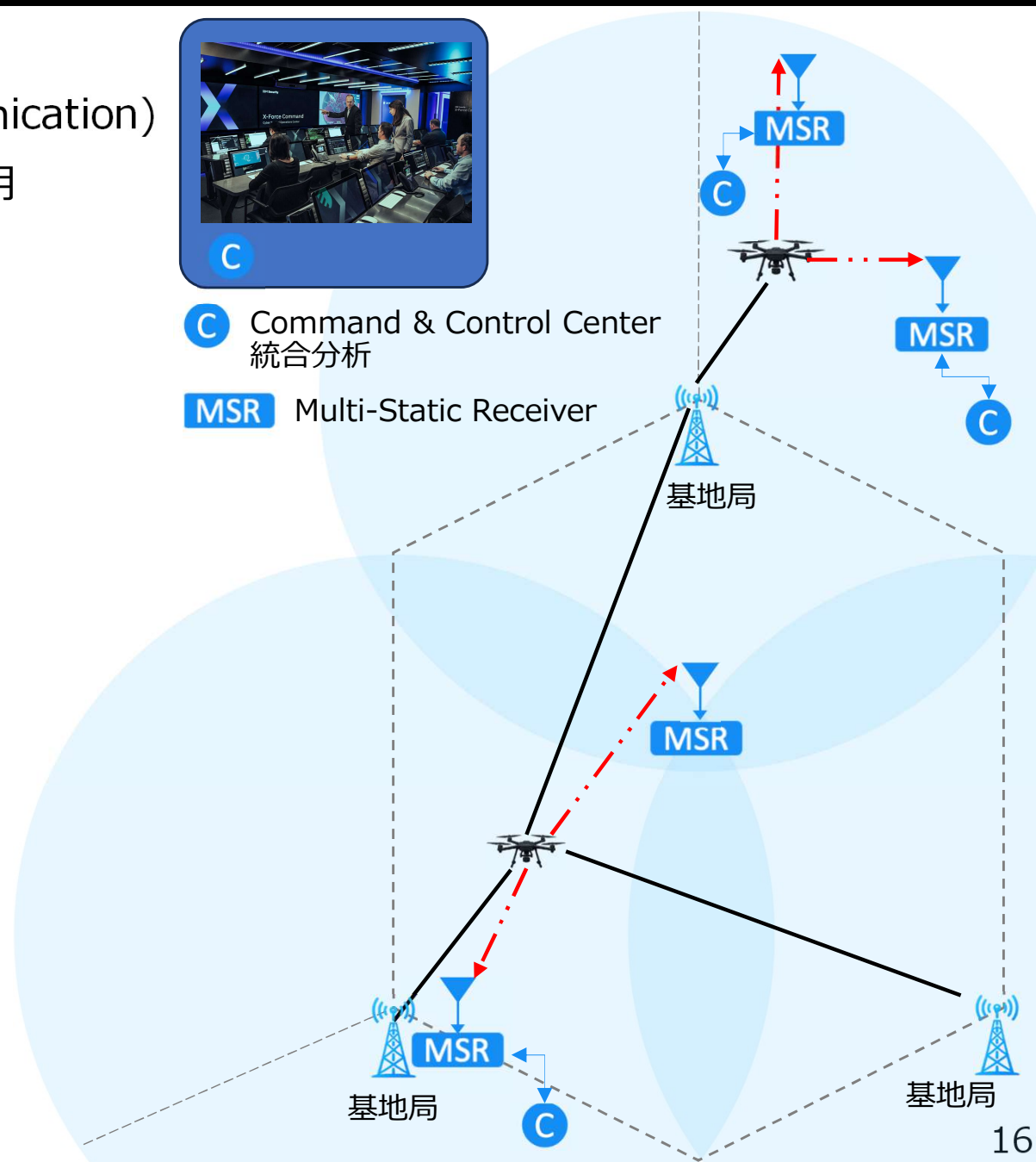
サブギガ帯の優位性（対3-6GHz）

- 電波到達距離が長い
(見通し外や屋内も含む)
- 都市部のみならず広域で利用可能



C Command & Control Center
統合分析

MSR Multi-Static Receiver



MetCom事業

宇宙領域と連携し、国の安全・安心を支える



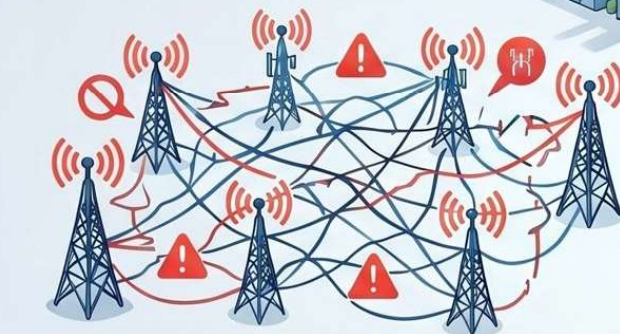
宇宙・災害リスクを打破する：MetComが創る次世代「国家インフラ強靱化」

日本の安全保障を脅かす「3つの致命的課題」



衛星システム(GPS)依存の脆弱性
妨害電波(ジャミング)や屋内での受信不能により、電力・通信・金融が麻痺するおそれがある。

低高度ドローンによる新領域の脅威
従来型レーダーでは検知困難な小型ドローン群が、都市部や重要施設の重大な脅威となっている。



災害・有事における通信網の輻輳(パンク)
緊急時に公衆回線が輻輳し、救急や防衛に不可欠なファーストレスポンスの通信が途絶する。

MetComがもたらす「3つのコア・ソリューション」

国家のバックアップ・クロックと地上PNT
GPSの10万倍の信号強度と20ns精度の時刻同期で、GPS遮断下でもインフラを維持。

通信・センシング統合によるドローン検知
基地局網を巨大なレーダー化し、低空侵入するドローンをリアルタイムで3D追跡・退避。



日本版FirstNet (新高度MCA専用網)
救急・防衛専用の排他的な「専用レーン」を確保し、通信パンク時でも確実な指令伝達を実現。

MetComが活用する独自の周波数ポートフォリオとその戦略的用途

855~860MHz



MBS



地上PNT

GPS補完の三次元測位、
高精度時刻同期、ISACドローン検知

900MHz帯



新高度MCA

災害時の救急・防衛専用通信、
高精度映像のリアルタイム伝送

ありがとうございました