

JAXA におけるレジリエントPNT 研究の紹介

レジリエントPNTワークショップ

2026年7月29日

JAXA衛星測位技術統括 小暮 聡

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間のニーズ、海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック 推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)の技術研究等並びに測位環境劣化時の可用性、安定性の向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展並びに将来の準天頂衛星システムを核とした PNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報 サービス事業、LEO-PNT コンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際 GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間のニーズ、海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)

の技術研究等 **LEO-PNTシステム研究** 用性、安定性の向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展並びに将来の準天頂衛星システムを核としたPNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報サービス事業、LEO-PNTコンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。

くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の **オンボードPPP技術の研究開発** 海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック 推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)の技術研究等並びに測位環境劣化時の可用性、安定性の向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展並びに将来の準天頂衛星システムを核としたPNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報サービス事業、LEO-PNTコンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間のニーズ、海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～**精密軌道クロック 推定結果を適用する**ユーザー測位技術と宇宙機への適用、**時刻同期技術のアルゴリズム改良**、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)
地上波測位システム向けの基地局時刻同期システムの向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展並びに将来の準天頂衛星システムを核としたPNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報サービス事業、LEO-PNTコンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間のニーズ、海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック 推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)の技術研究等並びに測位環境劣化時の可用性、安定性の向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展 並びに将来の準天頂衛星システムを核とした PNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報 サービス事業、LEO-PNT コンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土

QZSSシステムへのLEO衛星群追加について(動く監視局他)

とともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定 技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の
中長期目標を達成するための計画
(中長期計画)
(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

JAXA第5期中期計画

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障 **アレイアンテナ(CRPA)開発** 献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間の一人、海外展開一人等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)の技術研究等並びに測位環境劣化時の可用性、安定性の向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展並びに将来の準天頂衛星システムを核としたPNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報サービス事業、LEO-PNTコンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障と産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展、**アレイアンテナ(CRPA)開発**、展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック推定結果、**衛星搭載GNSS受信機こうたん性強化**適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位技術の高度化、測位技術(LEOPNT*2)の技術研究等並びに測位環境劣化時の可用性、安定性の向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利用・応用の発展並びに将来の準天頂衛星システムを核としたPNT(Position, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報サービス事業、LEO-PNTコンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

JAXA第5期中期計画

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(2) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～
精密軌道クロック 推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術(LEOPNT*2)
地上波測位システム向けの基地局時刻同期システムの向上及び利用領域拡大を目指した先進的な研究開発に取り組む。また、政府が進める準天頂衛星システム及び衛星測位技術の利
アレイアンテナ(CRPA)開発 天頂衛星システムを核とした PNT(Position, Navigation and Timing)測位、軌道及び時間インフラ全体のグランドデザインの策定を支援するため～中略～
行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報サービス事業、LEO-PNTコンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際 GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

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

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間のニーズ、海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～精密軌道クロック 推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術のアルゴリズム改良、衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による測位技術の研究等並びに測位環境劣化時の可用性、安定性の向上及び利用 **2)** 先進的な研究開発等を行う。 **オンボードPPP**
基地局時刻同期システム
アレイアンテナ(CRPA)開発
LEO-PNTの開発状況と事業化構想について
用・応用の発展等を行う。PNT(Positioning, Navigation and Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支援し、上記の取組を通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報 サービス事業、LEO-PNT コンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国土地理院と連携し、国際 GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と品質向上を行うことで、国際地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存することなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

認可：令和7年3月28日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

1. 1. 宇宙安全保障への貢献

(2) 衛星測位機能の強化 準天頂衛星システムの推進について、～中略～着実に実施する。
くわえて、準天頂衛星システムの高度化、高精度測位情報配信サービスの実現、抗たん性強化等への貢献を念頭に、衛星測位機能の多層化に関する検討や抗たん性強化を目指す先進的な要素技術研究を行う。

1. 2. 地球観測・通信・測位

(3) 衛星測位分野 我が国の宇宙安全保障の確保及び産業の振興への貢献の観点から、世界的な衛星測位技術の発展や政府及び民間のニーズ、海外展開ニーズ等を踏まえつつ～中略～

LEO-PNT事業化に関する調査結果の報告

推定結果を適用するユーザー測位技術と宇宙機への適用、時刻同期技術の

衛星測位機能の多層化に資する低軌道衛星による

の技術研 **LEO-PNTシステム研究** の可用性、安定性の向上及び利用 **オンボードPPP** た先

進的な研 **基地局時刻同期システム**

用・応用の発展 **アレイアンテナ(CRPA)開発**

Timing: 測位、航法及び時間)インフラ全体のグランドデザインの策定を支

行う。測位利用ビジネスの推進に貢献するため、政府や民間事業者等と連携し、上記の取組を

通じて得た知見を提供することで、民間事業者による高精度測位情報 サービス事業、LEO-PNT

コンステレーション事業等、高精度測位情報を用いた社会課題解決の支援等を行う。また、国

土地理院と連携し、国際 GNSS*3事業(IGS*4)の解析センターとして、安定的なプロダクト提供と

品質向上を行うことで、国際 地球基準座標系の構築に貢献するとともに、海外機関に依存する

ことなく我が国の位置基準の維持・更新に貢献する。そのために必要な精密軌道クロック推定

技術(MADOCA)の高度化、安定性強化等の研究開発に取り組む。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構の

中長期目標を達成するための計画

(中長期計画)

(令和7年(2025年)4月1日～令和14年(2032年)3月31日)

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構