

新宇宙基本計画及び 準天頂衛星システム等について

平成27年4月
内閣府宇宙戦略室

I . 新宇宙基本計画

新たな宇宙基本計画の決定(第9回宇宙開発戦略本部会合)

平成27年1月9日、安倍総理は、第9回宇宙開発戦略本部会合を開催した。山口宇宙政策担当大臣からによる説明及び関係大臣からの発言の後、宇宙基本計画が決定された。

最後に安倍総理は、決定を踏まえて次のように述べた。

「本日、決定した宇宙基本計画は、新たな安全保障政策を十分に踏まえた長期的かつ具体的な計画とすることができました。今後の宇宙政策の基本方針として、歴史的な転換点となるものであります。



今回の計画では、今後10年間にわたって必要となる準天頂衛星の機数や整備年次を具体的に明示する等、産業界の投資の予見可能性を向上させ、宇宙産業基盤の強化にも貢献するものと確信しております。

今後は、宇宙基本計画に魂を入れて、強力に実行できるかが問われます。このためには、宇宙政策の司令塔機能を一層強化しなければなりません。計画を着実に実行するために必要となる仕組み作りを早急に進めていきたいと考えています。関係省庁及びJAXA(宇宙航空研究開発機構)は、山口大臣を中心に、この計画をしっかりと実現していただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。」

○宇宙政策を巡る環境変化を踏まえ、「国家安全保障戦略」に示された新たな安全保障政策を十分に反映し、また産業界の投資の「予見可能性」を高め産業基盤を維持・強化するため、今後20年程度を見据えた10年間の長期的・具体的整備計画として新たな「宇宙基本計画」を策定する。

1. 宇宙政策を巡る環境認識

- ① 宇宙空間におけるパワー・バランス変化
 - － かつての米ソ二極構造は多極構造へと転換
 - － 宇宙活動国増加に伴い、商業宇宙市場が拡大
- ② 宇宙空間の安全保障上の重要性が増大
 - － 国家安全保障戦略を踏まえ安全保障分野で宇宙を積極的に活用していくことが必要に
 - － 日米宇宙協力の新しい時代が到来
- ③ 宇宙空間の安定利用を妨げるリスクが深刻化
 - － 宇宙ゴミ(デブリ)が増え、対衛星攻撃の脅威も増大
 - － これらのリスクに効果的に対処し宇宙空間の安定的利用を確保する必要
- ④ 地球規模課題解決に宇宙が果たす役割が増大
 - － エネルギー、環境、食糧、自然災害等の地球規模課題が顕在化し国際社会にとって大きな脅威に
 - － わが国も宇宙システムを活用し地球規模課題解決へ貢献する必要
- ⑤ 我が国宇宙産業基盤がゆらぎつつある
 - － 自前で宇宙活動するため産業基盤は不可欠
 - － しかし「投資の予見可能性」不足等の要因により事業撤退が相次ぎ、新規参入も停滞
- ⑥ 科学技術を安全保障・産業振興に活かす有機的サイクルが不在
 - － 宇宙の安保利用に関する研究開発や、民生宇宙分野の研究開発成果を産業振興に活用する取組が不十分

2. 宇宙政策の目標

① 宇宙安全保障の確保

- ① 宇宙空間の安定的利用の確保
- ② 宇宙を活用した我が国の安全保障能力の強化
- ③ 宇宙協力を通じた日米同盟等の強化

② 民生分野における宇宙利用推進

- ① 宇宙を活用した地球規模課題解決と安全・安心で豊かな社会の実現(国土強靱化等)
- ② 関連する新産業の創出(G空間情報の活用等)

③ 産業・科学技術基盤の維持・強化

- ① 宇宙産業関連基盤の維持・強化
- ② 価値を実現する科学技術基盤の維持・強化

3. 宇宙政策の推進に当たっての基本的なスタンス

宇宙政策の目標のうち「宇宙安全保障の確保」を重点課題として位置付け環境変化等を配慮しつつ以下の3点を踏まえて宇宙政策を推進

- ① 宇宙利用による価値の実現(出口戦略)を重視
 - － 安全保障や産業振興等の宇宙利用ニーズを十分吸い上げ、体系的に具体化・明確化
 - － 宇宙システムが利用ニーズに対しどのように貢献するのかにつき事前に十分に検討
- ② 予算配分に見合う政策効果の実現を重視
 - － 政策項目ごとに今後10年の明確な成果目標を設定
 - － 事前の検討のみならず事後の評価を徹底。検証・評価・改善のサイクルを回し、政策効果の最大限の発揮を追求
- ③ 個々の取組の達成目標を固定化せず環境変化に応じて意味のある目標に
 - － 環境変化や進捗状況の検証結果を踏まえ政策の達成目標を柔軟に見直し、新規施策を追加
 - － 宇宙基本計画は「本文」「工程表」の二部構成とし「工程表」を毎年宇宙開発戦略本部で改訂し「常に進化し続ける宇宙基本計画」とする

4. 具体的アプローチ(1) 目標達成に向けた政策体系

① 宇宙安全保障の確保

- 準天頂衛星・日米衛星測位協力
- SSA・日米SSA協力
- デブリ除去技術
- Xバンド防衛衛星通信網
- 情報収集衛星
- 即応型の小型衛星、早期警戒、日米MDA協力
- 先進光学衛星、先進レーダ衛星、光データ中継衛星等

② 民生分野における宇宙利用推進

- 気象衛星ひまわり
- GOSAT、環境観測衛星、資源探査衛星
- 準天頂衛星、情報収集衛星
- 先進光学衛星、先進レーダ衛星、光データ中継衛星
- 衛星測位情報とG空間情報の連携による自動化・無人化省力化の実現
- リモートセンシング情報等のビッグデータ処理による新産業創出

③ 産業・科学技術基盤の維持・強化

- 新型基幹ロケット、イプシロンロケット
- 技術試験衛星
- 政府が「工程表」に沿って着実に施策を実施。宇宙機器産業の事業規模として「官民合わせて10年間で5兆円」を目指し、その実現に向けた取組を進める
- 利用ニーズを踏まえたJAXA・官民の研究開発により、科学技術・安全保障・産業振興の有機的サイクルを構築

4. 具体的アプローチ(2) 具体的取組

宇宙政策の目標達成に向けた宇宙プロジェクトの実施方針

衛星測位

- 準天頂衛星7機体制の確立
⇒ 平成29年度めど着手、平成35年度めど運用開始

宇宙輸送システム

- 新型基幹ロケット
⇒ 平成32年度の初号機打上げを目指す
- イプシロンロケット
⇒ 平成27年度高度化完了し次の検討着手
- 射場

衛星通信・衛星放送

- 次期技術試験衛星
⇒ 平成33年度めど打上げを目指す
- 光データ中継衛星
⇒ 平成27年度着手、31年度めど打上げ
- Xバンド防衛衛星通信網3号機
⇒ 平成28年度めど着手

宇宙状況把握

- SSA関連施設の整備及び政府一体の運用体制の確立
⇒ 平成30年代前半までに構築

宇宙科学・探査、有人宇宙活動

- 宇宙科学・探査ロードマップを参考にしつつ、今後10年で中型3機、小型5機を打上げ
- ISS: 2020年まではこのとおり2機に加え将来に波及性の高い技術で対応
2024年までの延長については他国動向等も十分勘案し費用対効果等を総合的に検討
- 国際有人探査: 他国動向も十分勘案の上、外交、産業、費用等の観点から総合的に検討

衛星リモートセンシング

- 情報収集衛星の機能強化・機数増
- 即応型の小型衛星関連調査
- 先進光学衛星
⇒ 平成27年度着手、31年度めど運用開始
- 先進光学衛星後継機
⇒ 平成34年度めど着手、38年度めど運用開始
- 先進レーダ衛星
⇒ 平成28年度めど着手、32年度めど運用開始
- 先進レーダ衛星後継機
⇒ 平成35年度めど着手、39年度めど運用開始
- ひまわり8号 ⇒ 平成27年夏めど運用開始
- ひまわり9号 ⇒ 平成34年度めど運用開始
- 静止気象衛星後継機
⇒ 平成35年度めど着手、41年度めど運用開始
- 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)
⇒ 2号機を平成29年度めど打上げ
⇒ 3号機を平成29年度めど着手、34年度打上げを目指す

海洋状況把握

早期警戒機能等

宇宙システム全体の抗たん性強化

個別プロジェクトを支える産業基盤・科学技術基盤の強化策

新規参入を促進し宇宙利用を拡大するための総合的取組

- 「宇宙活動法」やリモートセンシングに関する法律等 ⇒ 平成28年通常国会提出を目指す

宇宙システムの基幹的部品等の安定供給に向けた環境整備

- 部品戦略を策定し関連計画に反映
- 軌道上実証実験

将来の宇宙利用の拡大を見据えた取組

- 東京オリンピック・パラリンピックを契機に宇宙を活用した先導的社会実証実験を平成31年度に実施
- LNG推進系の実証試験、再使用型宇宙輸送システムの研究開発、宇宙太陽光発電等

宇宙開発利用全般を支える体制・制度等の強化策

政策の推進体制の総合的強化

調査分析・戦略立案機能の強化

国内の人的基盤の総合的強化、国民的な理解の増進

法制度等整備(宇宙活動法、リモートセンシングに関する法律等【再掲】)

宇宙外交の推進及び宇宙分野に関連する海外展開戦略の強化

宇宙空間の法の支配の実現・強化

国際宇宙協力強化

- 米国、欧州、豪州、ASEAN等

「宇宙システム海外展開タスクフォース(仮称)」の立ち上げ

- 官民一体となって国際商業宇宙市場を開拓する枠組を平成27年度前半に構築

新宇宙基本計画における準天頂衛星システム等の位置づけ

新「宇宙基本計画」（平成27年1月9日 宇宙開発戦略本部決定）

<p>第4章 我が国の宇宙政策に関する具体的アプローチ (1) 宇宙政策の目標達成に向けた政策体系 ①宇宙安全保障の確保 (13ページ)</p>	<p>ii) 宇宙の安全保障分野における活用の強化 <u>安全保障に資するように宇宙を活用する観点から、我が国における測位、通信、情報収集等のための宇宙システムを強化する。</u> <u>具体的には、準天頂衛星の7機体制を確立し「持続測位」を実現し、それを前提に安全保障上の有効活用の在り方についての検討を開始する。</u>また、Xバンド防衛衛星通信網を3機体制に拡充し「抗たん性・秘匿性の高い衛星通信網」を確保する。</p>
<p>第4章 我が国の宇宙政策に関する具体的アプローチ (1) 宇宙政策の目標達成に向けた政策体系 ② 民生分野における宇宙利用の推進 (14・15ページ)</p>	<p>ii) 関連する新産業の創出 <u>衛星リモートセンシング情報や衛星測位による位置情報等、宇宙システムを活用して取得・蓄積される「ビッグデータ」を情報通信技術を駆使して新たな価値を生み出す等、宇宙に関連した新事業・新サービスを創出する民間事業者の取組を後押しし、国民生活の質を向上させ、持続的な産業発展と雇用機会の創出に貢献する。</u> 特に、地理空間情報活用推進基本計画を踏まえ、<u>準天頂衛星の7機体制の確立とITを活用した地理情報システム(GIS:Geographic Information System)との連携により、高精度の屋内外シームレス位置情報基盤の整備等、「地理空間情報高度利用社会(G空間社会)」を実現し、自動化・無人化・省力化を進め既存産業の高度化・効率化を果たす民間事業者の取組を後押しする。</u></p>

<p>第4章 我が国の宇宙政策に関する具体的アプローチ (2) 具体的取組 ① 宇宙政策の目標達成に向けた宇宙プロジェクトの実施方針 (16ページ)</p>	<p>i) 衛星測位 準天頂衛星初号機「みちびき」の設計寿命が到来する平成32年度以降も確実に4機体制を維持すべく、<u>平成27年度からみちびき後継機の検討に着手する。</u>また、安全保障分野での重要性、ユーザーの利便性、産業誘発効果、運用の効率性等に係る総合的な検証を行いつつ、<u>持続測位が可能となる7機体制の確立のために必要となる追加3機については、平成29年度をめぐりに開発に着手し、平成35年度をめぐりに運用を開始する。</u>その際、開発・運用コストの縮減と平準化を図る。あわせて、米国GPSとの連携強化の在り方についても検討を行い、必要な措置を講じる。</p>
<p>第4章 我が国の宇宙政策に関する具体的アプローチ (2) 具体的取組 ② 個別プロジェクトを支える産業基盤・科学技術基盤の強化策 (22ページ)</p>	<p>i) 新規参入を促進し宇宙利用を拡大するための総合的取組 <u>衛星リモートセンシング情報や衛星測位による位置情報</u>等、宇宙システムを活用して取得・蓄積される「ビッグデータ」を情報通信技術を駆使して新たな価値を生み出す等、<u>宇宙に関連した新事業・新サービスを創出するため、民間資金や各種支援策の活用等に関する検討に平成27年度に着手し、平成28年度末をめぐりに結論を得て、必要な措置を講じる。</u>(内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省等)</p>
<p>第4章 我が国の宇宙政策に関する具体的アプローチ (2) 具体的取組 ④ 宇宙外交の推進及び宇宙分野に関連する海外展開戦略の強化 (26・27ページ)</p>	<p>iii) 「宇宙システム海外展開タスクフォース(仮称)」の立ち上げ <u>宇宙分野における政府及び民間関係者で構成する「宇宙システム海外展開タスクフォース(仮称)」を平成27年度前半に立ち上げ、我が国が強みを有する宇宙システムの輸出等、官民一体となって商業宇宙市場の開拓に取り組む。</u> (内閣官房、内閣府、総務省、外務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省等)</p>

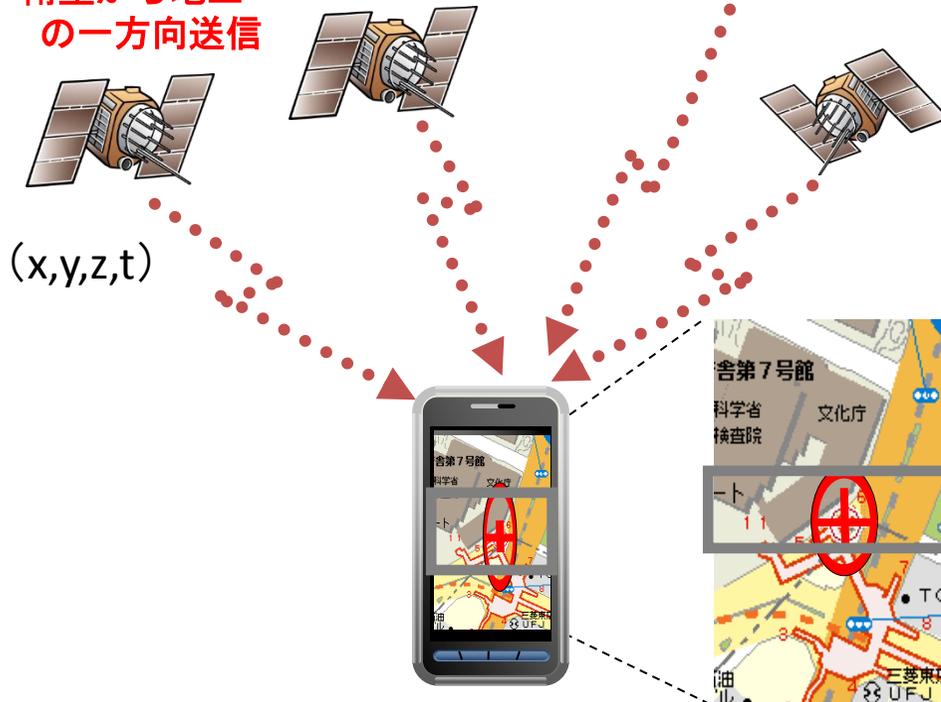
Ⅱ．準天頂衛星システム

衛星測位のしくみ



測位衛星（GPS等）
時刻情報、衛星の
軌道情報等を送信

衛星から地上へ
の一方方向送信



4機以上の衛星から
信号を受信して
位置と時刻を決定

○衛星測位は、人工衛星からの信号を受信することにより地上の位置・時刻を特定する技術

○3次元情報と時刻情報の4つのパラメータを計算するため、位置特定には最低4機の人工衛星から信号を受信

○米国GPSは、米国国防総省が運用している30機程度の人工衛星から構成されるシステムで、各人工衛星は高度約2万km上空を12時間で地球を1周している

準天頂衛星の軌道

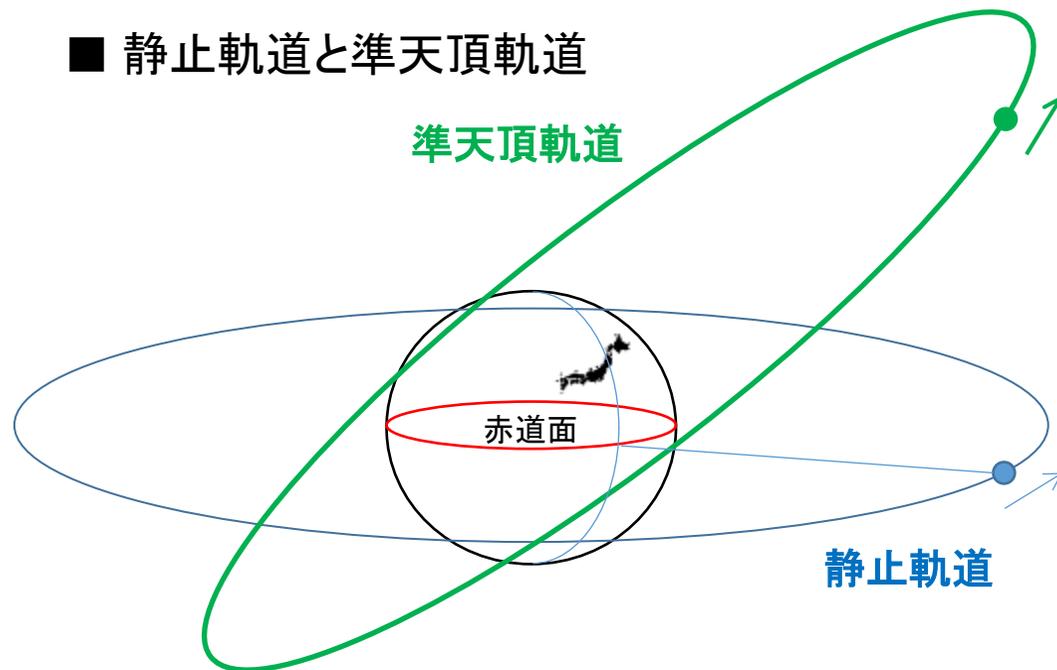
○ 静止軌道

赤道面上にあり、高度約36,000kmの円軌道で、地球の自転と同期して約24時間で1周する軌道。そのため、衛星は地上からは静止したように見える。

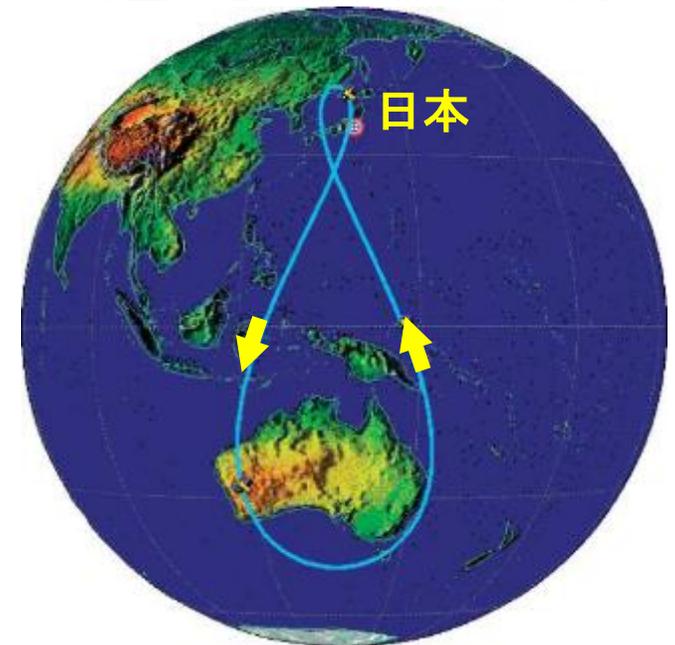
○ 準天頂軌道

静止軌道に対して軌道面を40～50度傾けた楕円軌道で、地球の自転と同期して約24時間で1周する軌道。子午線(日本の場合は東経135度(明石市))の近傍上空を南北に往復する。

■ 静止軌道と準天頂軌道



■ 準天頂軌道衛星の地上軌跡 (衛星の地上直下点が描く軌跡)



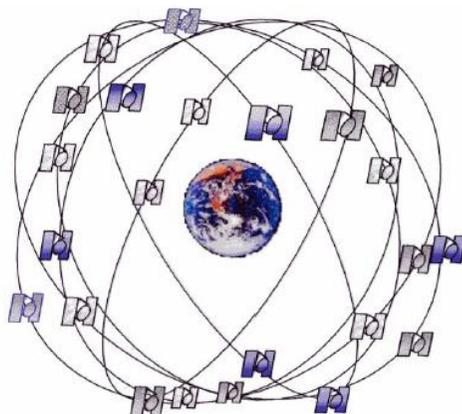
諸外国の測位衛星の概要

- ① 米国 : GPS(Global Positioning System) 【約10m】
- ② ロシア : GLONASS(2011年～ 24機体制)【約50-70m】
- ③ 欧州 : Galileo(2016年～ 30機体制)【約1m】
- ④ 中国 : BeiDou(2000年～ 3機体制、2020年～ 32機体制)
【約10m】
- ⑤ インド : IRNSS(2016年?～ 7機体制)【10～20m】
- ⑥ 日本 : 準天頂衛星システム
(QZSS: Quasi-Zenith Satellite System)【数cm等】

【参考】各国の測位衛星開発スケジュール及び概要

	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (H31)	2020 (H32)	2021 (H33)	2022 (H34)	2023 (H35)
										
	1機体制				4機体制				7機体制	
	31機体制【完成】									
	24機体制【完成】									
	14機(2014年)						30機体制【完成】			
	6機(2014年)						30機体制【完成】			
	2機(2014年)		7機体制【完成】							

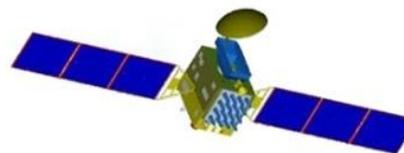
GPS軌道のイメージ



GLONASS(ロシア)



BEIDOU(中国)

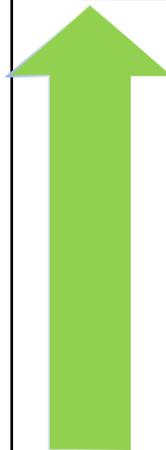


GALILEO(欧州)



【参考】インドもIRNSSという測位衛星システムを整備中（現在、2機運用中（インド周辺地域のみをカバー予定。7機で完成））

4. (2)① i) 衛星測位

年度	平成 27年度 (2015年度)	平成 28年度 (2016年度)	平成 29年度 (2017年度)	平成 30年度 (2018年度)	平成 31年度 (2019年度)	平成 32年度 (2020年度)	平成 33年度 (2021年度)	平成 34年度 (2022年度)	平成 35年度 (2023年度)	平成 36年度 (2024年度)	平成 37年度 以降	
準天頂衛星システムの開発・整備・運用	1機体制の運用 (初号機「みちびき」の維持・運用) [内閣府、総務省、文部科学省]			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]			
	2-4号機体制の開発整備 [内閣府] ▲▲▲ 打ち上げ											
	初号機「みちびき」後継機の開発整備 [内閣府]						▲ 打ち上げ					
				7機体制に向けた追加3機の開発整備 [内閣府]								▲▲▲ 打ち上げ

4. (2)① i) 衛星測位

年度	平成 27年度 (2015年度)	平成 28年度 (2016年度)	平成 29年度 (2017年度)	平成 30年度 (2018年度)	平成 31年度 (2019年度)	平成 32年度 (2020年度)	平成 33年度 (2021年度)	平成 34年度 (2022年度)	平成 35年度 (2023年度)	平成 36年度 (2024年度)	平成 37年度 以降	
準天頂衛星システムの利活用の促進等	国内及びアジア太平洋を中心とした諸外国における準天頂衛星の利活用の促進 電子基準点網の構築支援、測位衛星の利用基盤の強化 [内閣府、国土交通省等]											
	準天頂衛星と地理情報システム (GIS) との連携によるG空間社会の実現 [内閣府、国土交通省等]											
	官民プラットフォームを通じた新ビジネス創出に向けた検討(平成26年度～) [内閣府]											
	(参考) 先導的な社会実証実験の検討 [内閣府、経済産業省等]				(参考) 実証実験 [内閣府等]		★ 東京オリンピック・パラリンピック					
	(参考) 成果を社会実装 [関係府省]											
	(参考) 宇宙に関連した新事業・新サービスを創出するための民間資金や各種支援策の活用等に関する検討 [内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省等]				(参考) 必要な措置の実施 [内閣官房、内閣府、総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省等]							
(参考) 測位衛星の信号に係る調査・検討 [内閣府、総務省、外務省、経済産業省、国土交通省]				(参考) 必要な措置の実施 [内閣府、総務省、外務省、経済産業省、国土交通省]								

準天頂衛星システムの機能・取組状況(4機体制ベース)

<機能>

①GPSの補完

衛星数増加による測位精度の向上(上空視界の限られた都市部を中心に改善が図られる)



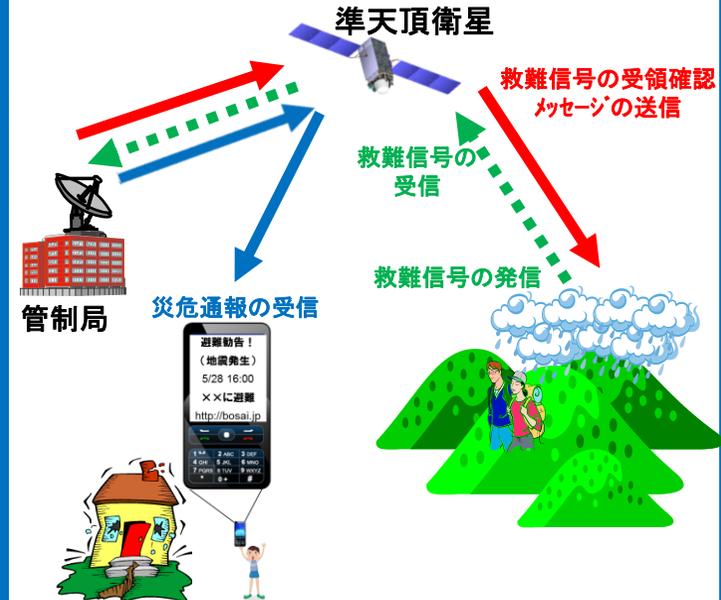
②GPSの補強

衛星測位の精度向上(電子基準点を活用してcm級精度を実現)



③メッセージ機能

- ・災害・危機管理通報(災危通報)
- ・衛星安否確認サービス



年度	H24 (2012)	H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)	H29 (2017)	H30 (2018)	H31 (2019)	H32~H44 (2020~2032)
準天頂衛星 (2~4号機) 初号機(みちびき) 後継機		基本/詳細設計		整備	3機打上げ				2023年度めど7機体制確立
				予備設計	基本/詳細設計		整備		

準天頂衛星活用のイメージ (宇宙基本計画に向けた提言(平成26年10月27日 経団連発表)より)

移動体測量(MMS)インフラ計測・管理

準天頂から高精度な補強信号を提供することにより、高精度な位置特定を実現。街づくり、インフラ整備/管理、鉄道管理、車両管理に活用。



鉄道管理・列車制御

全線の車両位置を計測。踏切、閉塞区間の制御、列車、自動車/人の位置、線路脇の限界領域の建築物も計測し、安全運行を支援。



IT農業

敷地境界の情報により、農地整備などの車両自動運転をはじめとする農作業自動化を実現し、農耕作業効率化を支援。



準天頂衛星

衛星測位課金システム (ロードプライジング)

走行している車両をシームレスに計測し、走行距離、ルートにより課金するとともに課金情報、ルート別通行料、渋滞回避情報も提供。



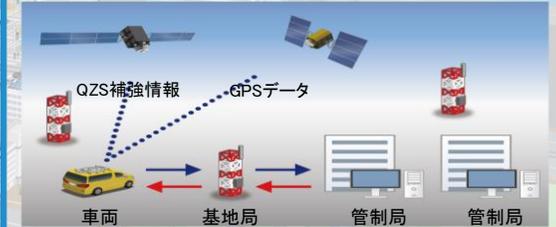
情報化施工

道路設計の情報をもとに、一般道、トンネル、街作り等における現場で、工事車両の運用管理、および工事全般を管理。鉱山における採掘、運搬作業では車両の自動運転により、事故削減、経費削減を実現。雪原、積雪道路等では埋もれた設備を避けて作業するよう車両を管理。



高精度ナビゲーション

車両の位置計測、移動局の運行管理により高度なナビゲーションを実現し、業務の効率化、安全性の向上を図る。



GPSで計測できない場所も計測可能

測位衛星の信号が届きにくい山間部や都心の高層ビル街でも、シームレスな測位が可能です。



トンネル内・地下道路の計測

トンネル内や地下道路等、測位できない場所は、INS複合技術による連続した測位を実現。移動体測量(MMS)のトンネル、地下道路管理計測により安全性向上を支援。



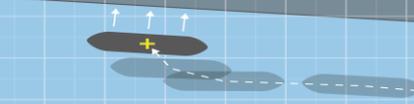
海洋管理

海面の高さを計測し、センターに通報。津波、高波の予測、海洋火山観測、風速管理などのデータ作成を支援。



船舶制御

船舶の位置を計測し、地図情報と照らし合わせ、接岸、座礁回避、対船舶自動制御の支援、積荷管理することで、船舶の安全運行を。



自動運転・安全運転支援

路車・車車間通信を用いてインフラ、および準天頂衛星の計測による車両情報、人情報、列車情報、河川情報、港湾情報を各車両が協調し、安全・安心・快適な移動を実現。



(参考)7機体制確立による効果

- 平成35年度を目途として7機体制の確立により、日本上空に必ず衛星4機が存在し、米国GPSに依存せずに持続測位が可能となる。緊急時等における米国GPSの停止リスクから解放され、G空間社会の基盤が確固としたものになる。
- さらに、GPSが建物や山で阻まれ機能しない都市部、山間部においてもG空間社会が実現。
- こうした期待から、準天頂衛星システムを活用した新ビジネス創出等に向けて、官民プラットフォームを通じて、研究・検討が加速。
- 約100者の企業等が具体的なビジネスプランを検討中。経済界、産業界からの準天頂衛星システムに対する期待が高まっている。

【検討参加状況】

- ①地図・高精度測位 【15社】
- ②IT農業 【5社】
- ③IT施工・土木/鉱山 【5社】
- ④海洋利用・船舶 【2社】
- ⑤安心・安全/犯罪防止 【15社】
- ⑥自動車・高密度都市 【20社】
- ⑦位置情報サービス 【30社】
- ⑧携帯端末市場 【8社】