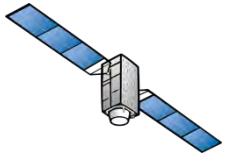
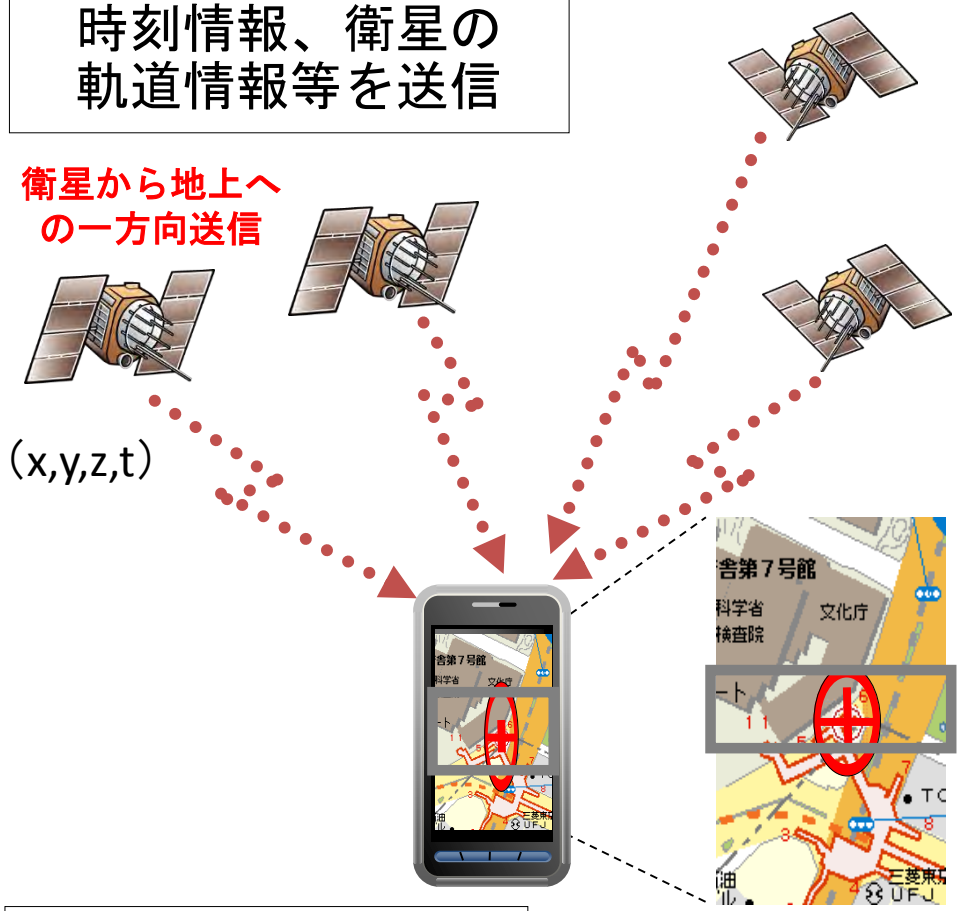
準天頂衛星システムの構築について

平成27年11月
内閣府宇宙戦略室

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



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必要があるため、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

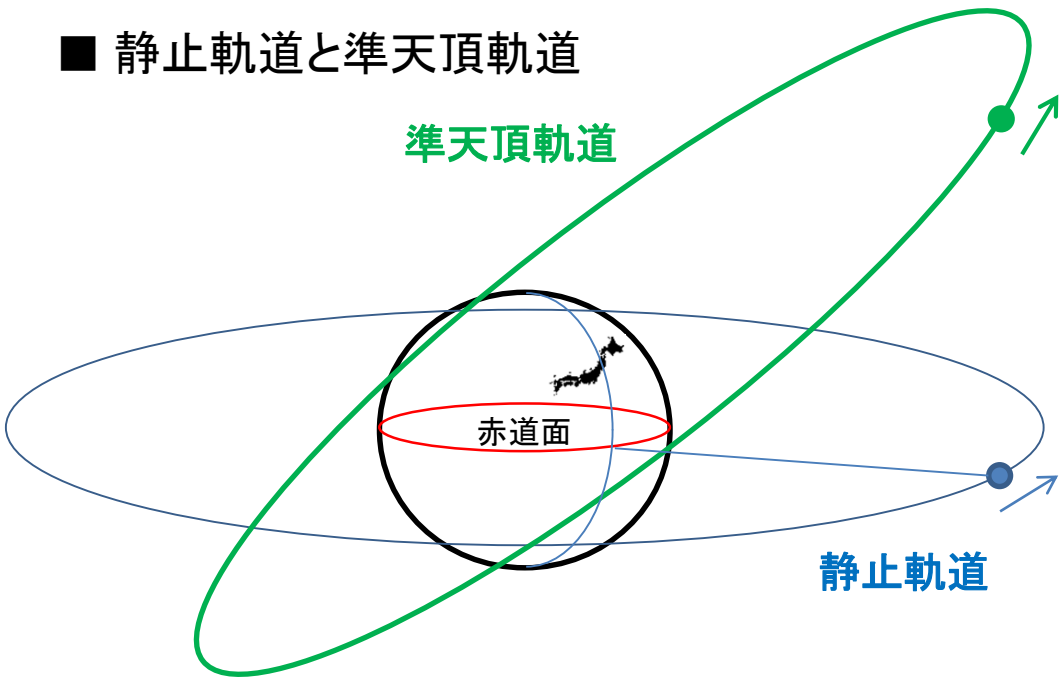
○静止軌道

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

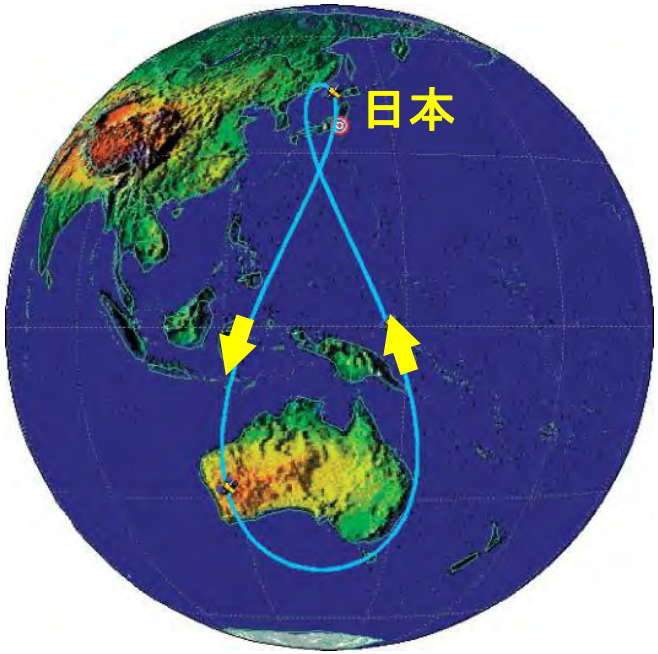
静止軌道に対して軌道面を40～50度傾けた楕円軌道で、地球の自転と同期して約24時間で1周する軌道。子午線（日本の場合は東経135度（明石市））の近傍上空を南北に往復する。

■ 静止軌道と準天頂軌道



■ **準天頂軌道衛星の地上軌跡**

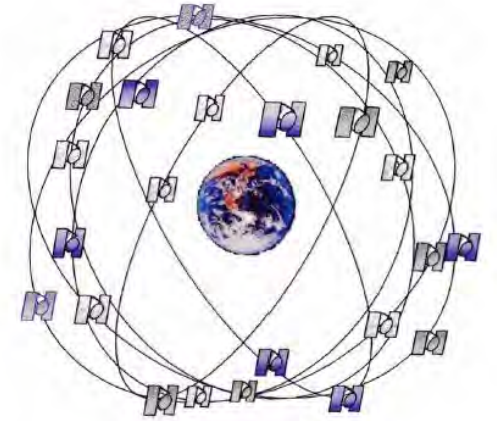
（衛星の地上直下点が描く軌跡）



【参考】各国の測位衛星開発スケジュール及び概要

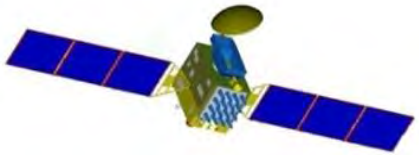
	2014（H26）	2015（H27）	2016（H28）	2017（H29）	2018（H30）	2019（H31）	2020（H32）	2021（H33）	2022（H34）	2023（H35）
日本	1機体制				4機体制					7機体制
米国	31機体制【完成】									
ロシア	24機体制【完成】									
中国	14機（2014年）						30機体制【完成】			
欧州	6機（2014年）						30機体制【完成】			
インド	2機（2014年）		7機体制【完成】							

GPS軌道のイメージ



GLONASS（ロシア）

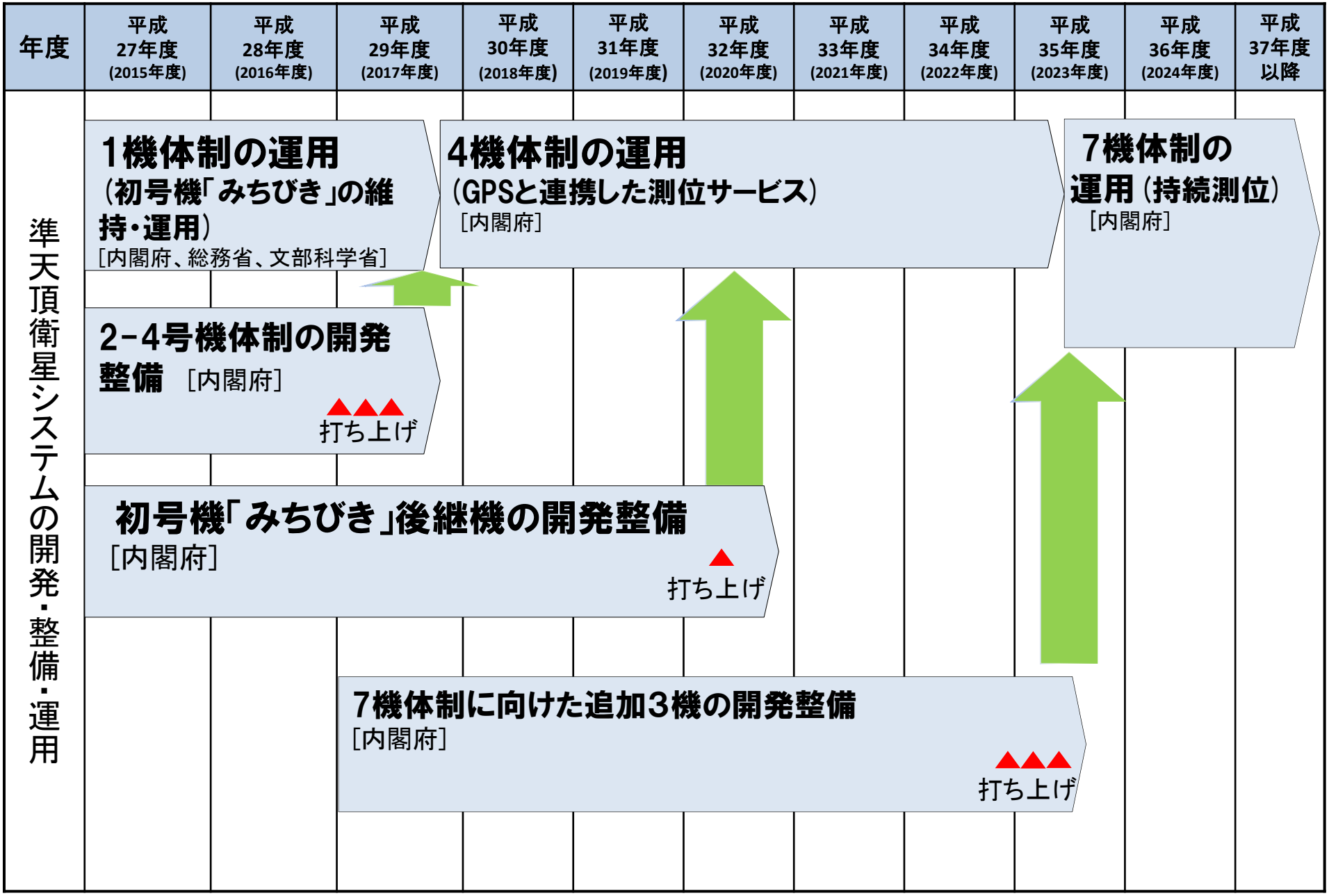
BEIDOU（中国）



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

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

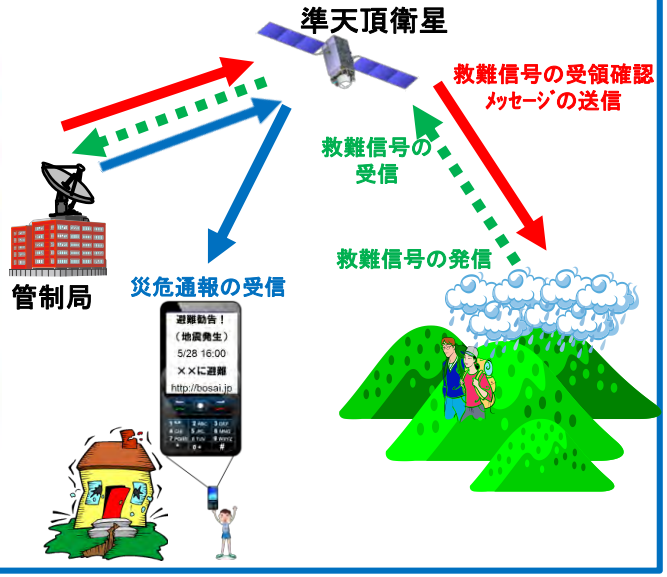
衛星数増加による測位精度の向上（上空視界の限られた都市部を中心に改善が図られる）

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			
				予備設計	基本/詳細設計		整備		2023年度めど7機体制確立

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】

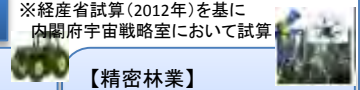
準天頂衛星活用のイメージ(宇宙基本計画に向けた提言(平成26年10月　経団連発表)より)

民生分野における宇宙利用の更なる推進

○G空間社会の高度化とあわせ、公共・産業・海外展開の三本柱で内外一体の新経済成長（ﾆｭｰｴｺﾉﾐｰ）を志向。
・宇宙とビッグデータ・IoTとを融合させ、農機の自動運転、高度道路交通システム（ＩＴＳ）、無人機貨物輸送等の世界に先駆けた実現を目指す。
・司令塔・関係府省連携強化。企業、大学、金融等の多様な人材が集う場づくり（ｽﾍﾟｰｽ・ﾆｭｰｴｺﾉﾐｰ創造ﾈｯﾄﾜｰｸ（仮称））を創設
・必要に応じ特区・規制制度改革等の取組と連携。

IT農業：約8,800億円

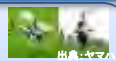
※経産省試算（2012年）を基に内閣府宇宙戦略室において試算



【自動農業】
国内自給率や後継者不足問題等への対応として、歩留りが悪い大規模農家等が無人農機やリモセンによる高度生産管理を導入。

【精密林業】
森林状況把握の自動化やリモセン生産管理技術と森林クラウドサービスを組み合わせ、国内外で精密林業を展開。

位置情報サービス：約1,400億円



【物流】
国内の本島-離島・離島-離島における無人機による少量の貨物輸送システムを構築。
【配送】
公園での昼食等、住所が存在しない場所でもデリバリーを実現。

【観光】
他国にない地域資源としてアニメを活用した聖地巡礼が脚光。特定の場所に行くと特定のキャラクターと写真撮像や限定グッズ入手等の仕掛けづくりを展開。

自動車・高密度都市：約7,800億円

【自動走行】
高精度位置情報により、信頼性の高い車線維持・変更等の車両制御が可能。

【ETC】
ゲートレス・フリーフローを実現するため、正確な位置情報を割り出し、これを元に課金する仕組みを構築。

IT施工・土木/鉱山：約3,400億円

【社会インフラ】
高精度測位等を活用し橋梁や高速道路等の社会インフラ維持管理サービスを展開。

【鉄道】
鉄道フィールドでの高精度測位を通じて、運転支援系（車体傾斜システム）及び保安設備系（無線式列車制御）へ適用。

安全・安心/犯罪防止：約1,500億円

【防災】
危機管理通報サービスを活用し、自動販売機の電光掲示による災害情報の周知や自動販売機から飲料を無料供給。

【見守り】
準天頂衛星の高精度測位と地理空間情報の融合により、高齢者・子ども等を家族が昼夜見守れる環境を提供。

宇宙開発利用推進体制

宇宙開発戦略本部
（本部長：内閣総理大臣、全閣僚で構成）

内閣府　宇宙戦略室
スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク（仮称）の創設

宇宙政策委員会
・宇宙安全保障部会
・宇宙民生利用部会
・宇宙産業・科学技術基盤部会

民間における総合推進体制

COCN、三菱電機、トヨタ、東芝、ゼンリン　他

従来の二次元地図から三次元地図への進化など地図基盤の高度化に向けた取組

出典：三菱電機

政府内における連携

司令塔との連携
・地理空間情報活用推進会議事務局
・内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室
・内閣官房国土強靭化推進室　等

関係省庁との連携
・G空間社会実証プロジェクト【国土交通省、総務省　等】
・ベンチャー創造協議会【経済産業省】　等

東南アジアを中心とした海外展開

（諸外国政府・ERIA等の国際機関との連携）

中間とりまとめの具体的アプローチ（1）

公共分野における高度化・効率化

①社会インフラ維持・整備の効率化

→準天頂衛星等の宇宙インフラによる高精度位置情報等を活用した取組の実施。

・建機制御による効率的施工（**情報化施工**）の取組

→高精度位置情報等の活用の研究開発。

・構造物の**変位モニタリング**による社会インフラの維持管理の効率化

②防災・減災

→準天頂衛星等による高精度位置情報を活用した、リアルタイム防災・災害対策を実現するシステムの実用化。

- **異常検知システム**
- メッセージ通信機能を活用した**安否情報確認システム**
- **災害情報配信システム**

→宇宙インフラと地理空間情報を組合せた技術による効果的な災害対策の実現。

・国、地方公共団体、関係機関、民間での**リモートセンシング衛星データ**等の**宇宙システムデータ活用体制の強化**

関連する新産業の創出

①交通・物流

→準天頂衛星システム関連インフラの整備により、民間事業者等を後押しする環境を整備。

・戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「自動走行システム」等と連携し、高精度位置情報を活用した**信頼性の高い車両走行位置制御技術**の実現

・高精度位置情報を活用した、**物流・配送管理技術**や、**無人機での貨物輸送技術**等の実現

②農林水産

→準天頂衛星やリモートセンシング技術を活用し、農業・林業の省力化・生産性向上を目指す。

・SIP(次世代農林水産業創造技術）の農機自動走行研究等と連携し、高精度位置情報を活用した**無人農業機械**や、リモートセンシング等による**高度生産管理技術**の導入

・**衛星・航空機画像**や**森林クラウド等のICT技術**を活用した林業の生産性向上

③個人サービス・観光

→高精度位置情報を活用した**高齢者・子ども等の見守りサービス**の実現や、諸外国で人気の高い**アニメ等のコンテンツと高精度位置情報との連携を活用した世界に先駆けた観光サービス**の展開。

中間とりまとめの具体的アプローチ（2）

公共・産業両分野における海外展開

①地球規模での課題解決の貢献

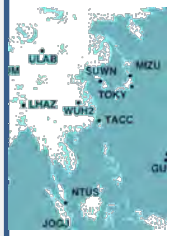
→測位インフラや準天頂衛星を活用したサービス等により、アジア域等の新興国の社会課題や地球規模課題の解決に貢献。

- **電子基準点網**などの測位インフラの整備
- **準天頂衛星活用サービス**の海外展開
- **宇宙システム海外タスクフォース**（仮称）
- 日本発の社会課題解決・ソリューションの海外展開（**防災・減災、高齢者支援**）

②対象国との連携強化

→具体的な案件発掘、プロジェクトの組成に向けた基盤作り。

- **国際協力機構**(JICA)、**国際協力銀行**(JBIC)等の政府関係機関との連携
- **アジア開発銀行**(ADB)、**東アジア・アセアン経済研究センター**(ERIA)等の国際機関との連携
- **全地球観測システム**(GEOSS)等の国際的な枠組みを活用した案件の基盤づくり
- 宇宙インフラ技術、地理空間情報やデータ統合解析システム等の高度な技術を活用したサービスの構想・構築・運用が可能な**人材の育成**と**人脈の構築**



宇宙インフラへのニーズ反映に向けた取組

→宇宙基本法に記載された宇宙インフラの整備・運用に当たっては、以下の取組等を進め、そこから得られた知見を踏まえるものとする。

- **屋内外シームレス測位**の実現
- 航空用衛星航法システム（**SBAS**）による測位補強サービスの実現
- リモートセンシング衛星データを活用・促進するための**アプリケーション整備**
- 宇宙インフラ等により得られた地球観測情報と、ビックデータ解析やIoT等との融合による**日本発の革新的ビジネスモデル**の創出
- 企業、大学、金融等の多様な人材が集う場づくり（**ｽﾍﾟｰｽ・ﾆｭｰｴｺﾉﾐｰ創造ﾈｯﾄﾜｰｸ（仮称）**）

政府における推進体制の構築

→宇宙利用戦略を具体化すべく、内閣府宇宙戦略室は、宇宙施策における重要関連分野であるIT、地理空間情報等の司令塔組織、関係府省庁との密接な連携を図る。

- **内閣官房**
  地理空間情報活用推進会議事務局、情報通信技術(IT)総合戦略室、内閣サイバーセキュリティセンター、国土強靱化推進室
- **内閣府**
  科学技術・イノベーション担当、防災担当
- **地方創生、規制制度改革、特区等**の関連施策

スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク（仮称）創設の必要性

宇宙関連新産業・サービス創造をめぐる課題

1. 宇宙機器産業の事業規模拡大。新規参入の促進、民間需要の新規開拓。
2. 川上の宇宙インフラに偏らない、川下のニーズも取り込んだ新たなビジネスモデルの創出。総合宇宙サービス事業者の育成。
3. 非宇宙分野で活躍するベンチャー、中小企業、大企業と宇宙関連技術・ノウハウ・サービスとの融合、オープンイノベーションの推進。
4. 宇宙関連技術・ノウハウ・サービスへのアクセス改善、新たなビジネスモデルが適切に評価される仕組み。
5. 起業家教育、資金・経営支援。
6. 国内に加え、諸外国への展開。新興国の社会課題や地球規模課題解決に向けたソリューションビジネスの創出。

取組の方向性

- **宇宙をキーワードにした多様な主体の交流促進**
  ベンチャーと大企業、業種横断、産業界と大学・研究機関・個人、地域間、海外企業・支援機関・金融機関、その他ネットワーク活動等
- **企業等参加者間の連携促進**
  マッチングイベント、分野別交流会、事業提携等
- **新事業・サービス創造**
  大学発新ビジネス、新規事業創出、社内起業促進、スピンオフ・カーブアウト促進等
- **人材育成・起業家教育の推進**
  大学との連携、国際人脈構築、留学生交流等
- **政府支援策へのアクセス**
  関係省庁、関係機関、ベンチャー創造協議会と連携
- **「宇宙システム海外展開タスクフォース」**

スペース・ニューエコノミー創造ネットワークスキーム①

- 宇宙をキーワードに新産業・サービス創出に関心をもつ企業・個人・団体等の参加を募る。
- 内閣府宇宙戦略室に事務局を設置。プロジェクト・テーマ単位での支援・コーディネート機能の強化を図りつつ、関係省庁、参加者、関連団体等の協力を得て運営。
- 「宇宙システム海外展開タスクフォース」との相乗効果。

ベンチャー創造協議会
事務局：経済産業省新規産業室

- □ ベンチャー企業と既存企業の連携促進
- □ 既存企業発ベンチャー創造
- □ 「日本ベンチャー大賞」
- □ 人材育成・起業家教育の促進
- □ ベンチャー促進に向けた政策提言

連携

スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク
略称：S-NET
事務局：内閣府宇宙戦略室

「ワンストップ機能」の実現

「場」の提供

- □ 企業、大学、研究機関、個人、支援機関等の参加

「支援・コーディネート機能」の実現・強化

- □ 新事業、サービス創造の促進
- □ 人材育成、起業家教育の推進
- □ 政府支援策へのアクセス
- □ グローバル対応（国際的ネットワーク構築、人材交流、海外展開）

「プロジェクト組成・事業創出、成功事例輩出」

宇宙政策委員会

- 準天頂衛星システムサービス（QSS）
- 高精度衛星測位サービス利用促進協議会（QBIC）　等

連携

- 総務省
- 経済産業省
- 文部科学省

等関係省庁

- JAXA
- 産業技術総合研究所
- 中小企業基盤整備機構

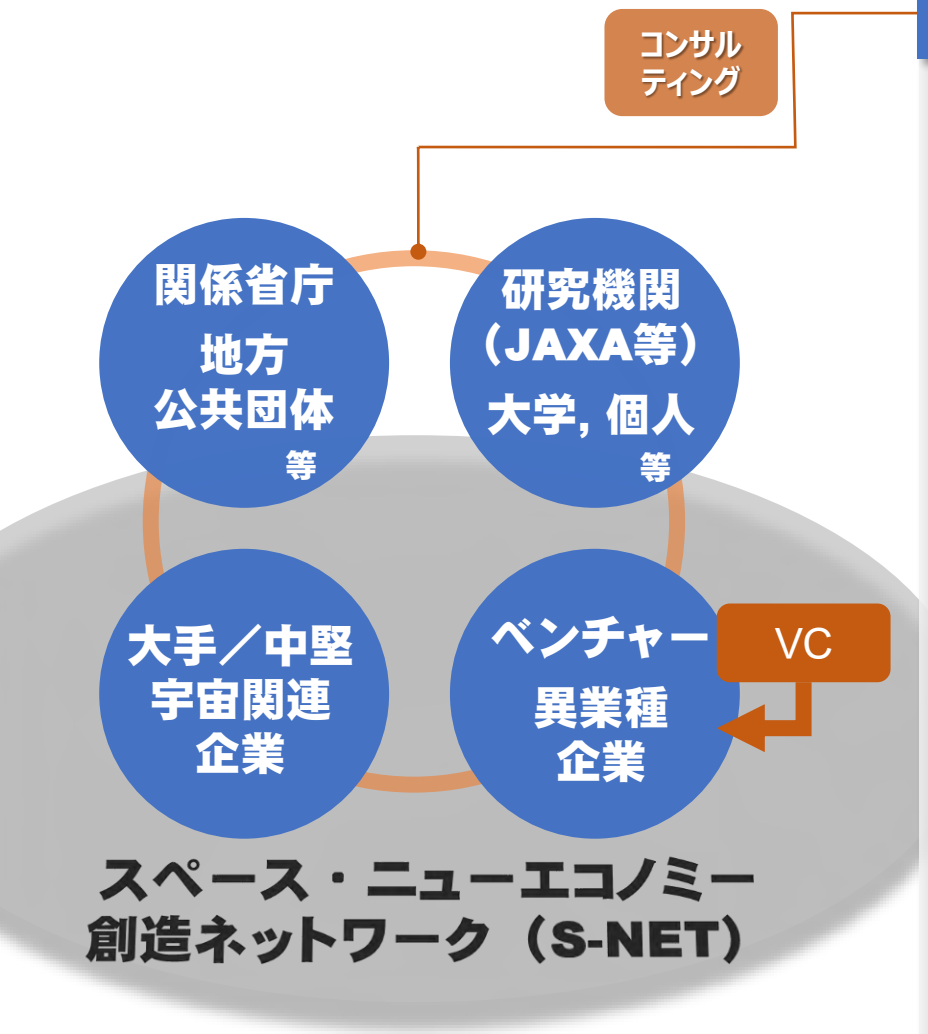
等

好循環

宇宙システム海外展開タスクフォース

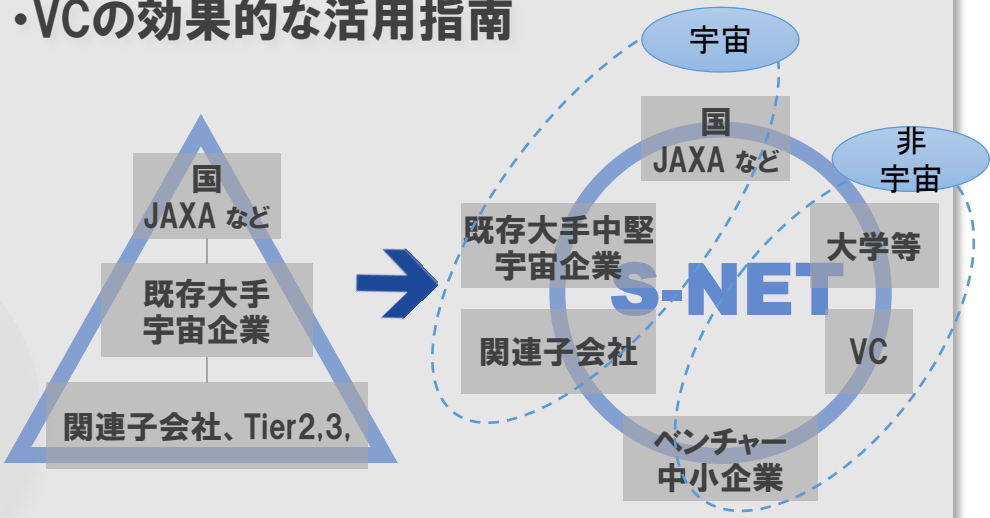
ワーキンググループ

スペース・ニューエコノミー創造ネットワーク スキーム②



「支援・コーディネート」の提供

- ベンチャー企業と既存の大手／中堅宇宙企業、大学等とのコラボレーションを促進
- 積極的な人材育成、人材交流等のシナジー効果を活かしたビジネスアイデアの創出
- VCの効果的な活用指南



S-NETの取組にてインキュベーションし、ベンチャー企業、川下企業を取り込んだ宇宙産業構造を構築することでイノベーションを生み出すエコシステムを構築

→ 事業の実装化、成功事例輩出