

宇宙産業の概観と大分取組み

2021年11月10日

株式会社minsora

代表取締役 高山 久信



高山久信 (たかやま ひさのぶ)

1954年12月、大分県豊後大野市生。

三菱電機株式会社（宇宙事業部営業部長、宇宙システム企画部長）他
経済産業省系一般財団法人にて企画戦略部長等、40年超に亘って宇宙
ビジネスに携わり、2019年4月に株式会社minsora起業、2021年2月
に一般社団法人おおいたスペースフューチャーセンターを設立し、現職。



宇宙ビジネスナビゲーター

- ・宇宙ビジネスって何？、どこにを聞けばいいの？などに答えます。
- ・園児から大学、社会人までを対象とした宇宙講座を提供します。

宇宙ビジネスコーディネーター

- ・内閣府の宇宙ビジネス相談員として活動しています。
- ・大分県や他の自治体の宇宙ビジネスを創る手伝いをしています。

団体役員・委員

- ・一般社団法人おおいたスペースフューチャーセンター専務理事
- ・日本ロケット協会 理事
- ・大分舞鶴高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員



宇宙産業（＝宇宙ビジネス）ってそもそも何？

これまで（多分、多くの人々のイメージ）

宇宙産業＝ロケット、人工衛星、地上局の製造

、、、限られたプレーヤー



いま、

宇宙産業＝日本の経済成長とイノベーションを実現する推進力

- ・ ロケット、人工衛星、地上システム開発製造会社
 - ・ 打上げサービスプロバイダー
 - ・ 画像サービス・通信サービス・位置情報サービス事業者
 - ・ 衛星データプラットフォーム事業者
 - ・ サービス利用事業者
- 、、、様々なプレーヤーが登場

国内宇宙産業マップ

BUSINESS INSIDER
JAPAN

▶ 打上げインフラ

SPACE PORT JAPAN

SPACE COTAN

▶ 衛星との通信設備

Infostellar

SKYGATE
TECHNOLOGIES

WARPSPACE

▶ 深宇宙探査・開発

TOYOTA

SPACE
FOODSPHERE

OUTSENSE

ispace

Dymon

▶ ロケット製造・打上げ

IS

三菱重工

IHI AeroSpace

SPACE ONE

宇宙旅行

SPACE WALKER

PI INFINITY SPACE

▶ 軌道上サービス

Astroscale

ELEVATION
SPACE

▶ エンターテインメント

ASTROFLASH

Yspace

・A・

SONY

amulapo

SPACE BRILL

▶ 衛星製造

NEC

Canon

FUJITSU

MITSUBISHI
ELECTRIC

MEISEI

北海道衛星株式会社

Pale Blue

Patchedonics

POLAR STAR SPACE

SHIOTANI

SPACE SHIFT

RESTEC

PASCO

衛星通信

NTT

KDDI

SPACE X

SoftBank

OneWeb

skylo

Rakuten Mobile

AST

▶ その他

SpaceBD

SEESE

TERRA SPACE

Origami/ETS

RYUTEC

TOWING

GITAI

うちゅう

space cubics

LIGHT SPACE

Digital Blast

sorona me

出所 : <https://www.businessinsider.jp/post-238751>



従来 of 宇宙分野

今、注目 of 分野

今後、注目される of 分野

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050

官主導

基盤整備、研究開発、宇宙科学・探査、産業育成等

官+民

官民連携、通信・放送事業分野へ民間参入

官×民

官民共創、IT関連企業、ベンチャー、
非宇宙分野参入

民×民

宇宙利用拡大、サービス事業、
エンタメ、芸術・文化分野へ拡大

4つの階層が共存して宇宙産業を拡大

1969★
宇宙開発事業団
(NASDA) 設立

2003★
宇宙航空研究開発機構
(JAXA) に改組

★1995
科学技術基本法制定

2007★ ★2008
地理空間情報活用基本法制定 宇宙基本法制定

★2020
宇宙基本計画改定

現在は
40兆円超

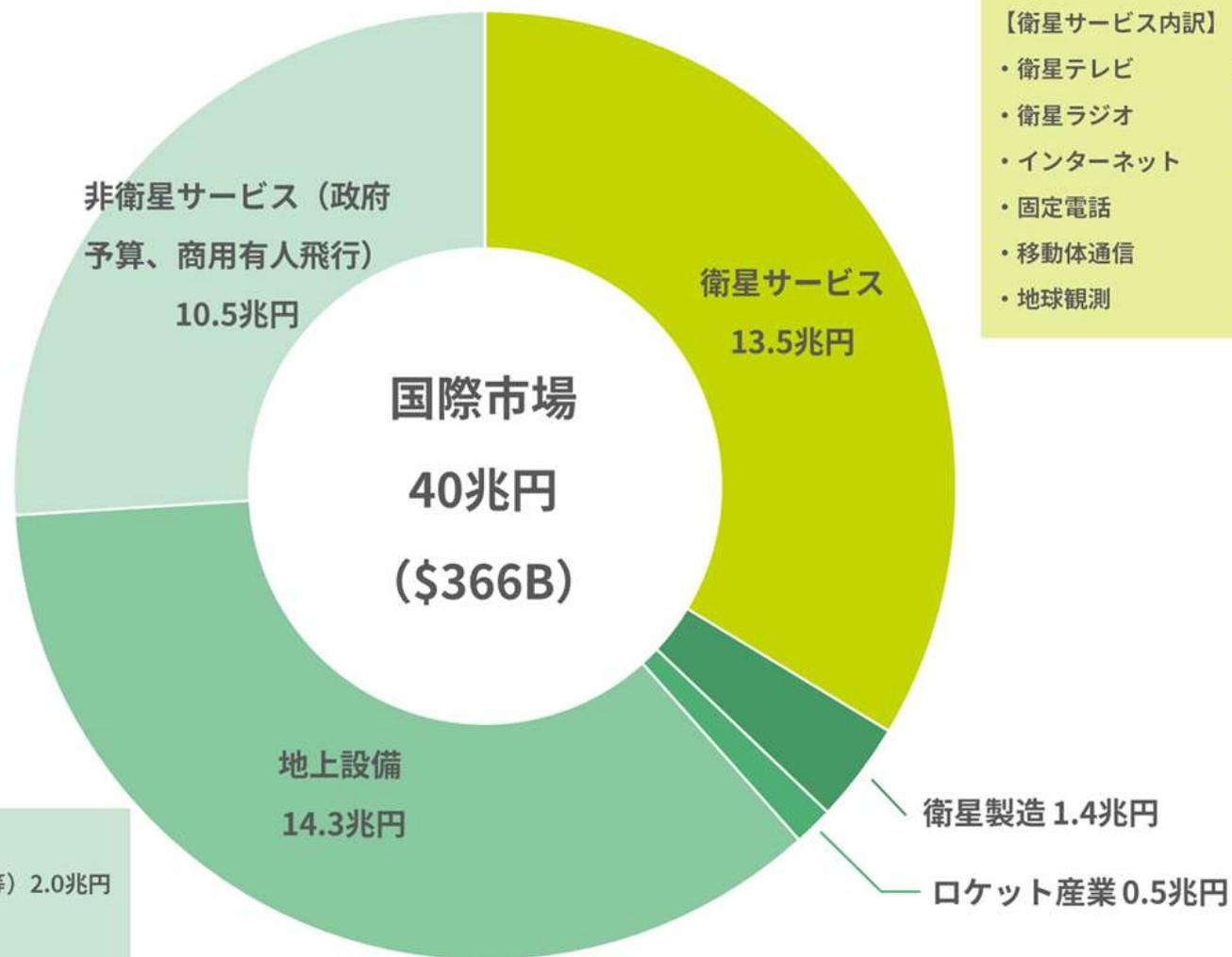


出所: Space Foundation, SIA, Morgan Stanley, テレビ東京

- 世界の宇宙産業規模は、毎年拡大。
- 2040年頃には、市場規模が、1兆ドル(110兆円)に成長*されている。

*Morgan Stanley 「A New Space Economy on the Edge of Liftoff」 (2019. 7)

宇宙ビジネスの市場規模と内訳 (2019)



State of the Satellite Industry Report 2020/The Satellite Industry Association (SIA) を基に宙畑で作成

出所： <https://sorabatake.jp/216/>



宇宙開発戦略本部

本部長：内閣総理大臣、メンバー：全閣僚で構成

宇宙政策担当大臣

諮問 ⇄ 答申

宇宙政策委員会

基本政策部会、宇宙安全保障部会、
宇宙産業・科学技術基盤部会

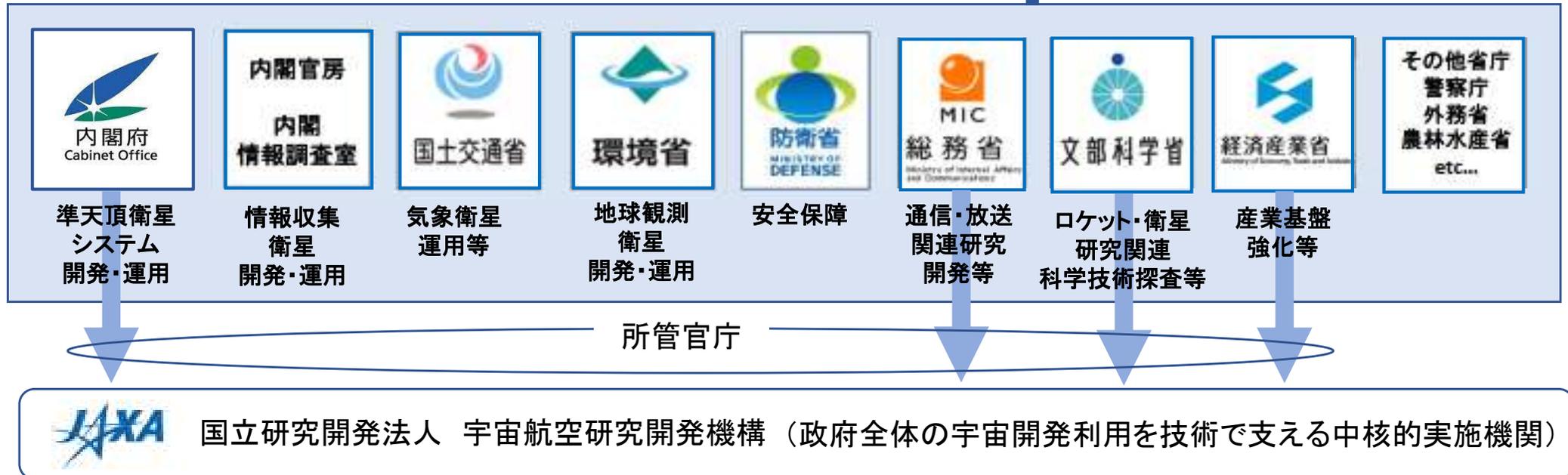
事務局

事務局

内閣府

宇宙開発戦略推進事務局

宇宙政策の総合的、計画的な推進・調整等



今後20年を見据えた10年間の国の宇宙政策の基本方針

多様な国益に貢献するため、戦略的に同盟国等とも連携しつつ、宇宙活動の自立性を支える産業・科学技術基盤を強化し、宇宙利用を拡大することで、基盤強化と利用拡大の好循環を実現する、**自立した宇宙利用大国**となることを目指す。

(1) 多様な国益への貢献

① 宇宙安全保障の確保

② 災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

③ 宇宙科学・探査による新たな知の創造

④ 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現

→国と自治体との連携、衛星データの利活用
拡大による産業活性化

(2) 産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化

- 国際的に協力すべきところは積極的に連携を進め、自立化が必要なところは徹底的に自立化を目指し、新規参入も取り込みながら、我が国の宇宙産業エコシステム（生態系）を再構築。
- 徹底した調査分析に基づく戦略の下、① 宇宙輸送システムの高度化、② 先端技術を取り入れた衛星の開発・実証、③ 地理空間情報の利用環境整備、④ 人材育成・人材流動化、⑤ 国際的なルール作りや国際宇宙協力 等を推進。

<最近の情勢>

<重点事項のポイント>

1. 宇宙安全保障の確保

- 安全保障における宇宙の役割が拡大
- 米国では、極超音速滑空弾等への対応策として小型衛星コンステレーション構築の動きが加速

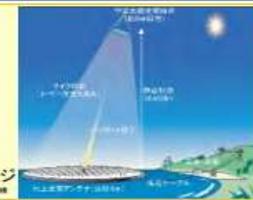
- 準天頂衛星システム、情報収集衛星、通信衛星、SSA衛星等の宇宙システムを着実に整備。
- ミサイル防衛等のための衛星コンステレーションについて、米国との連携の可能性も念頭に検討を行い、**先行的な技術研究に着手。**
- 机上演習の取組強化、宇宙システムのサイバーセキュリティ対策のための民間向けガイドラインの開発。**



2. 災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

- 災害対策・国土強靱化が喫緊の課題となる中、衛星による貢献の可能性
- 2050年カーボンニュートラル達成に向けた宇宙からの貢献への期待

- 被災状況を大小様々な衛星により迅速かつ効果的に把握できる体制構築に向け、官民共創で観測衛星システムの開発を推進。これにより、統合型G空間防災・減災システムの構築にも貢献。
- 衛星等を活用した国際的な温室効果ガス観測ミッション構想の策定・推進。宇宙太陽光発電の実用化に向けた取組の推進。



3. 宇宙科学・探査による新たな知の創造

- 欧米や中国等の火星探査計画が活発化
- アルテミス計画について、着実に取組を進める必要

- 2029年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2024年度に火星衛星探査計画（MMX）の探査機を確実に打ち上げ。
- アルテミス計画について、米国との合意に基づき、ゲートウェイの機器開発等の取組を進める。また、今後の持続的な月面活動を視野に、産業界とともに、**有人と圧ローバの研究開発や、活動基盤を支える技術の開発を推進。**



4. 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現

- デジタルトランスフォーメーションを支えるインフラとしての役割が拡大
- 新たな宇宙活動のための制度環境整備の必要性

- 衛星データの利用拡大に向けて、自治体等とも連携し、地域の課題解決につながるデータ利用ソリューションの集中的な開発・実証を推進。**
- 米国との連携なども視野に入れながら、宇宙港の整備などによるアジアにおける宇宙ビジネスの中核拠点化を目指して、**必要な制度環境を整備。宇宙空間の資源探査・開発等について、新たな法律に基づき、必要な制度整備を推進。**
- 2021年度中目途に、軌道上サービスについての我が国としてのルール整備を目指す。**



5. 産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化

- 海外で小型衛星コンステレーションの構築に向けた取組が加速
- 光通信等の次世代の宇宙技術が、民生・安保の分野を問わず、必要不可欠に

- 我が国独自の小型衛星コンステレーションの構築に向けて、省庁横断でのアンカーテナンシー等により、官民連携の下、戦略的な取組を推進。
- 衛星開発・実証プラットフォームの下で、将来を見据えた基盤技術（AI・宇宙コンピューティング、光通信、量子暗号通信、先進的なセンサ等）の開発を推進。**
- 将来宇宙輸送システムについて、抜本的な低コスト化等の実現に向けて、国際的な市場動向を踏まえつつ、官民共創で研究開発を推進。



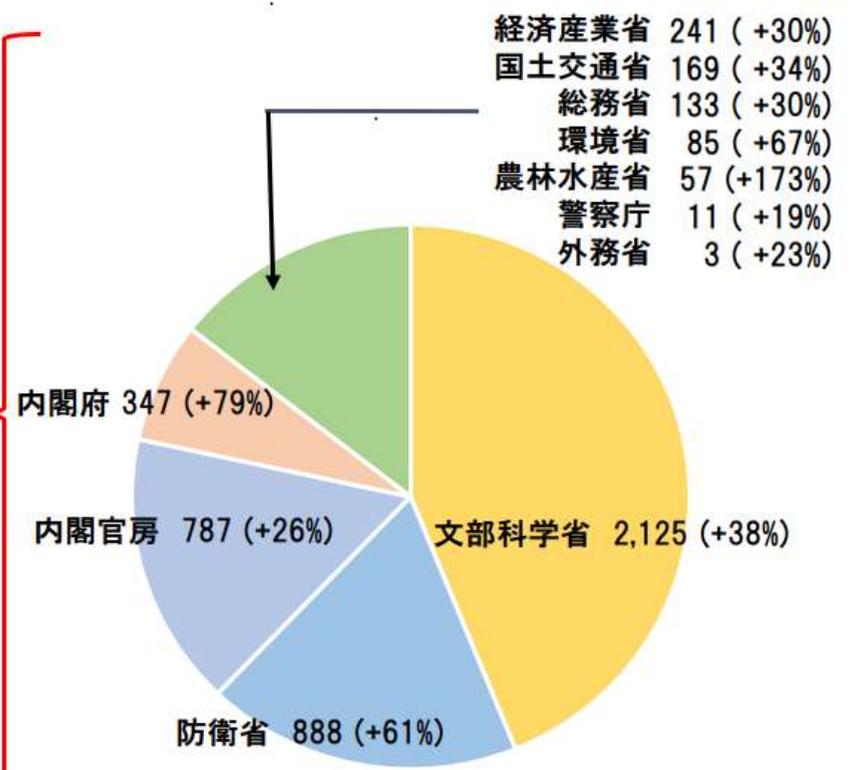
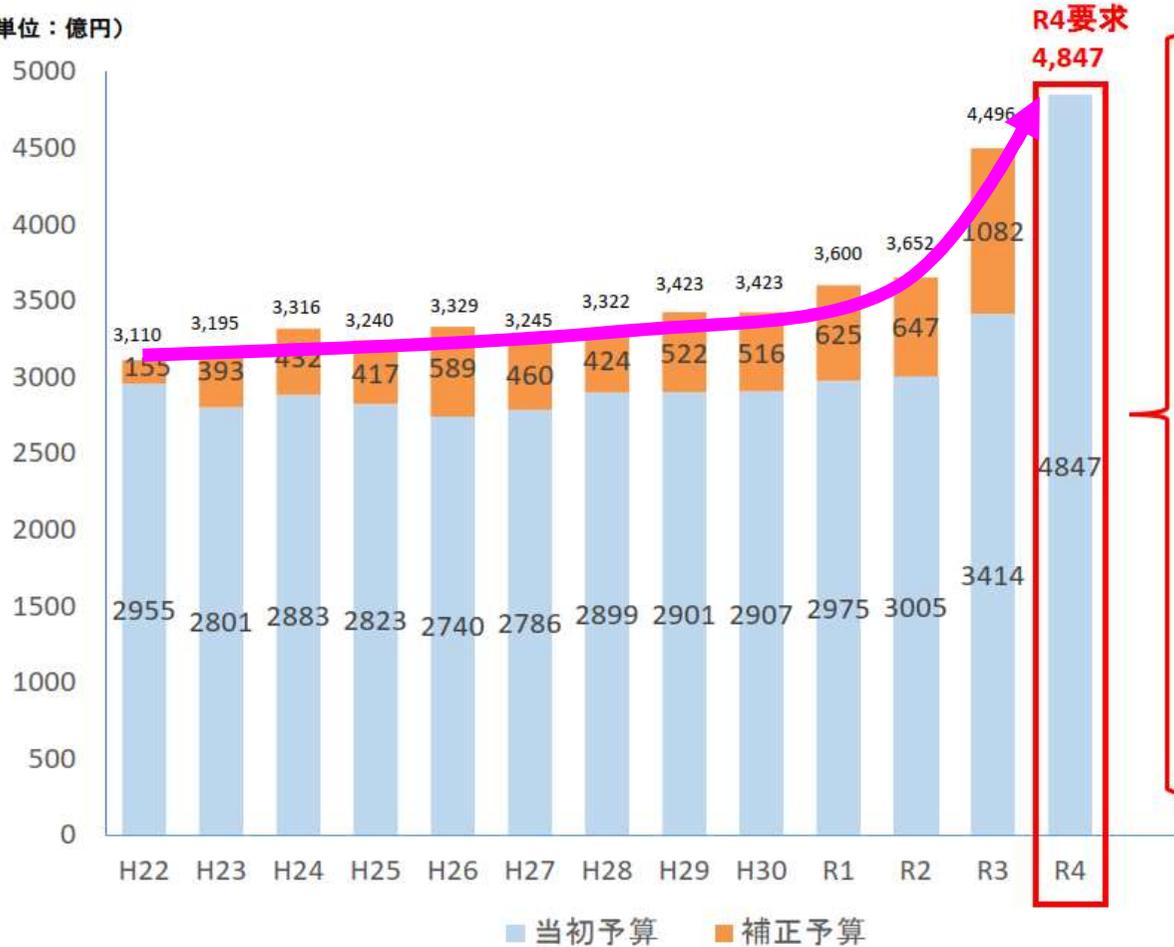
令和4年度予算概算要求における宇宙関係予算

資料1-1

内閣府
宇宙開発戦略
推進事務局

令和4年度予算概算要求	4,847億円 (令和3年度当初比 1,433億円増 (+42%))
(令和3年度当初予算	3,414億円)
(令和3年度当初予算+令和2年度補正予算	4,496億円)

(単位：億円)

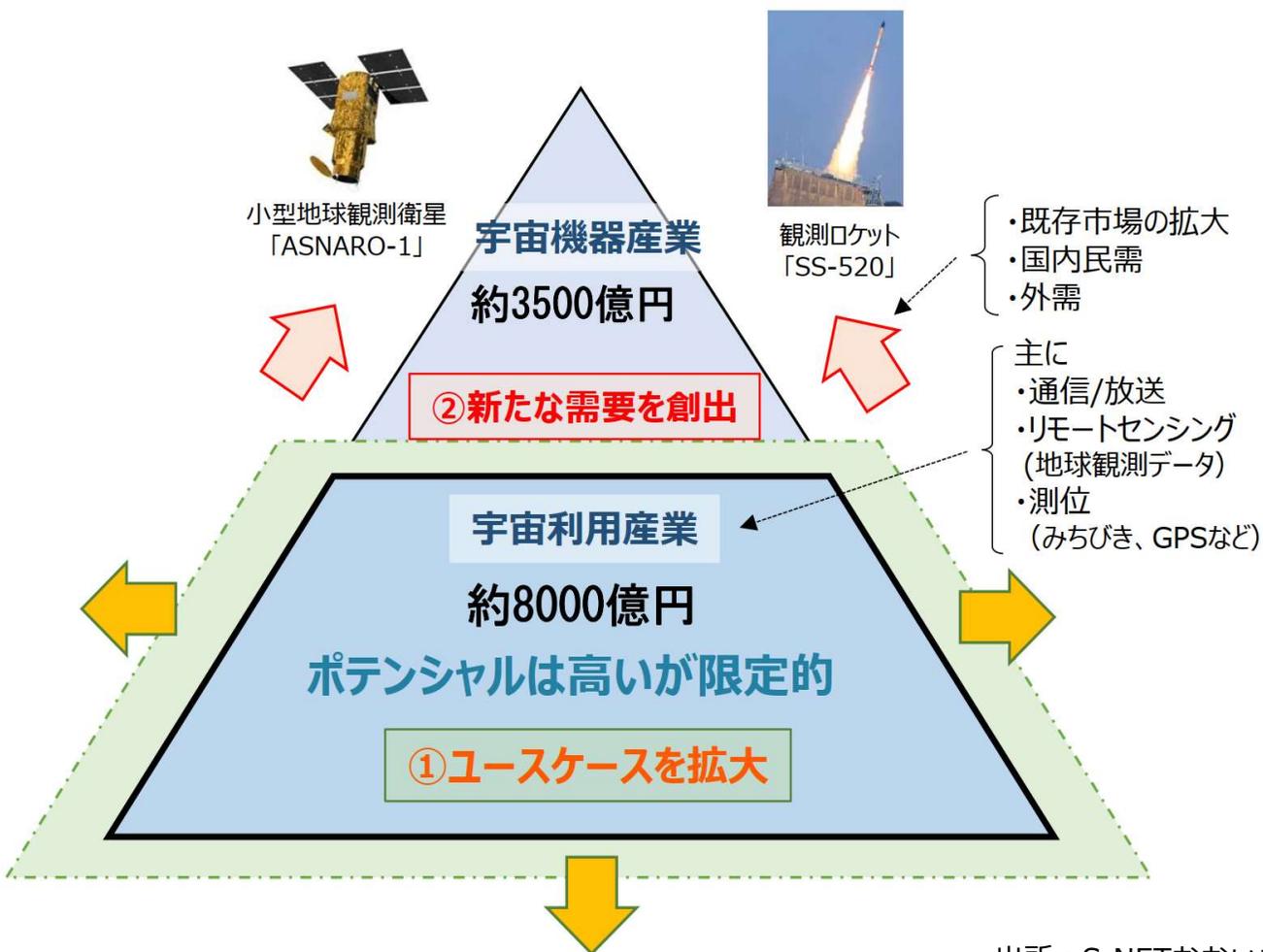


※ () 内は令和3年度当初予算との比較

四捨五入の関係で合計額は必ずしも一致しない。

出所；内閣府宇宙政策委員会資料 令和3年9月24日開催

宇宙産業ビジョン2030（2017年5月 宇宙政策委員会） 2030年代早期に宇宙産業全体の市場規模の倍増に向けた取り組みを進める

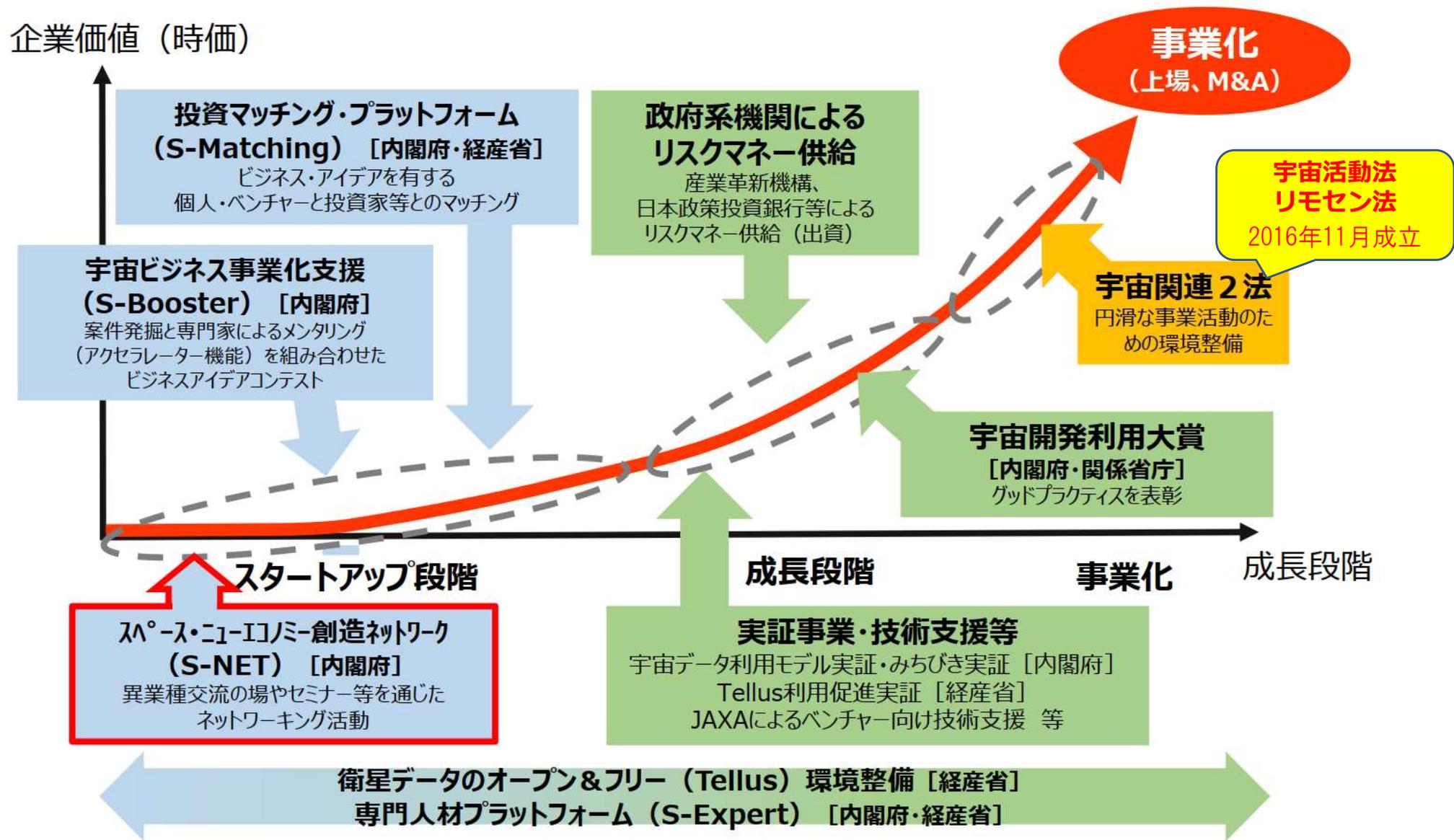


民間の宇宙ビジネスへの
参入を図り拡大
→2030年代早期に倍増
1.2兆円を2.4兆円へ
→衛星データ利活用促進
→ベンチャー企業支援等



・第4次産業革命による新たな付加価値創出
・M&Aなどによる事業規模の拡大
・自動走行など新技術の確立 他

出所：S-NETおおいた 令和2年11月20日 内閣府講演資料より抜粋



出所；内閣府宇宙開発戦略推進事務局資料 令和2年11月20日

大分県の宇宙ビジネスへの取組み

アジア初の宇宙港（大分空港）

- 大分県は、Virgin Orbit（本社：アメリカ合衆国カリフォルニア州、以下「ヴァージン・オービット」）と提携し、航空機で人工衛星を打ち上げる「水平型宇宙港」として大分空港を活用することを発表。
- 今後、必要な準備・手続きを進め、最速で 2022 年の人工衛星打上げを目指す。
- 大分県は、同社と共同で水平型宇宙港の整備促進に向けた技術研究を開始するとともに、同社の協力も得て、大分県における宇宙産業の創出を目指す。

▼Cosmic Girl
(ボーイング 747-400を改修した機体)



▼大分空港（大分県国東市）



宇宙ビジネス創出推進自治体

- 内閣府と経済産業省は宇宙ビジネスを積極的に推進する自治体を「宇宙ビジネス創出推進自治体」に選定。
 - 2020年9月には福岡県と大分県が選定。今後、国としてもより連携を図りながら宇宙ビジネスの振興を支援。
- <全国では下記6自治体が選定済>
- 2018年度：北海道、茨城、福井、山口
- 2020年度：福岡、大分



出所：S-NETおおいた 九州経済産業局製造産業課資料



出所: Space Cotan, 十勝毎日新聞, スペースワン, Virgin Orbit, 朝日新聞, PDエアロスペース, 三菱地所 Copyright 2021 © Space Port Japan. All Rights Reserved.



Spaceport America

<https://www.krwg.org/post/rubel-changes-needed-spaceport-america>



Spaceport Cornwall

<https://www.transport-network.co.uk/To-orbit-and-beyond-Cornwall-scoops-spaceport-cash/15917>

* 宇宙に行くための拠点

- 人工衛星を宇宙に送る
- 人や物資を宇宙に運ぶ
- 宇宙旅行に行く、帰る

* 地球の別の場所に行く拠点

- スペースプレーン（宇宙船）の発着所
- 空港と同じように、地球上の2点間の移動するための拠点

＜スペースプレーンでは、ロサンゼルスやニューヨークなどへ、
1時間～2時間で行けるようになる＞

○3000m級の滑走路

- ・ Virgin Orbitが運用する機体(B747-400の改造機)が離発着できる3000m級滑走路の存在



大分県の産業集積(主要企業)



○長い歴史のある地域産業

- ・ 石油コンビナート企業、自動車産業、精密機械産業等、多様な産業の集積

○豊富な観光資源

- ・ 打ち上げ事業者 (Virgin Orbit)が、クライアントや投資家を招き、もてなす際に活用できる観光資源の存在



出所：大分県商工観光労働部 先端技術挑戦課資料抜粋

大分県は、スペースポートを核としたエコシステム（経済循環）の構築を目指す

○打ち上げに直接関わる産業の創出

…打ち上げに関わるサプライチェーン構築（燃料・部品等の供給）、打ち上げ時の地上サポート、衛星事業者の誘致等



Credit: Virgin Orbit/Greg Robinson.

○観光プログラムの創出

…大分県に來訪する打ち上げ事業者の従業員、投資家、衛星事業者といったビジネス客の他、観覧客に対する観光プログラムの提案・展開



ニュージャパンマリン九州（株）

○宇宙に関連した新ビジネスの構築

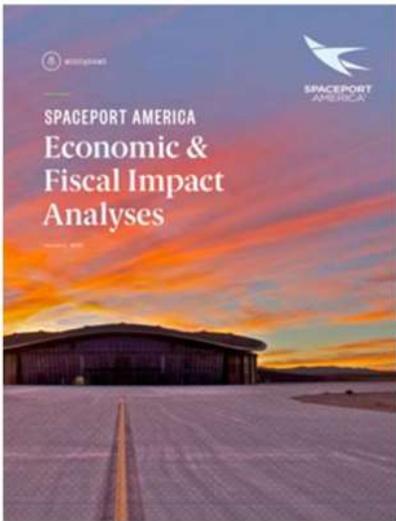
…衛星データを活用した新サービスの展開や宇宙を題材としたサービス・製品の開発等

（事例）

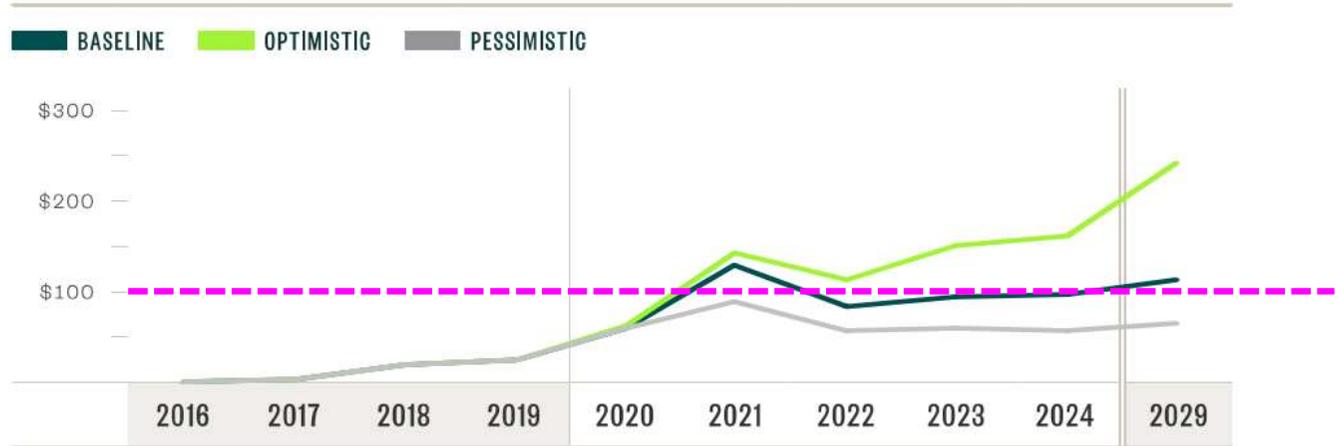
ニュージャパンマリン九州（株）：小型ボートの衛星測位による自動着岸
スペースフードスフィアへの参画を通じた宇宙食産業参入への取組

出所：大分県商工観光労働部 先端技術挑戦課資料抜粋

- ★ **スペースポート大分の例**：大分県庁の発表によると、5年間で102億円の経済効果を予測。
観光客約24万人強、宿泊や飲食等の消費、人工衛星関連施設等への建設投資など
- ★ **Spaceport America(米国)の例**：安定期に入ると、年間100億円程度の経済効果が予測されている。
出典：Spaceport America Economic & Fiscal Impact Analyses (2020年1月)
- ★ **Spaceport Cornwall(英国)の例**：地域に480個の仕事を生み出し、年間£25M(約35億円)の経済効果が予測されている。
出典：Spaceport Cornwall Announcement Q&A



FY2016-FY2029 (\$million)



出所：Spaceport America

出所：大分県庁スペースポート大分 大分県資料抜粋
第2回将来宇宙輸送ロードマップ検討会スペースポートジャパン資料抜粋

大分県での新たな宇宙関連産業の創出や人材育成のため 官民が連携・協力して取り組む

大分県
商工観光労働部
先端技術挑戦課

令和3年4月1日改正

出所：大分県ホームページ

一般社団法人
おおいたスペース
フューチャーセンター

(2021年2月16日設立)

【会員】企業正会員40、個人正会員17、賛助会員11、
学生SBQ会員14 (2021年10月末現在)

先端技術への挑戦（宇宙開発の振興）

- ・先端技術挑戦室を先端技術挑戦課に格上げ
- ・“宇宙開発振興班”新設
- ・宇宙関連産業への挑戦を後押しする

宇宙ビジネスと宇宙人材の創出を加速

- ・宇宙ビジネス創出拠点
“スペースベースQ (SBQ)”設置
- ・民間で宇宙関連産業を形にする

宇宙ビジネス創出拠点“スペースベースQ”をハブにして、
新たな宇宙関連産業の共創、人材育成のための情報提供や
ネットワーク構築の場をオンライン・オフラインで提供



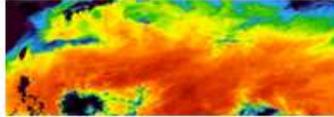
スペースベースQ活動風景

【宇宙×海上ゴミ】

国内外の地球観測データを利用



image credit: ESA, TAS- I



出所：一般財団法人
リモート・センシング技術センターホームページ



出所：公益社団法人別府湾をきれいにする会

衛星観測データと船上からの別府湾の監視写真から、
実態把握アルゴリズムをつくり、衛星観測データを
解析して別府湾の浮遊ごみを把握
衛星データ解析の専門家と大分県内IT企業が連携

別府湾の美観の保持や船舶航行の安全などに
寄与するデータサービスの提供



内閣府 令和3年度

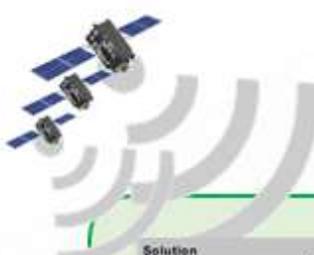
課題解決に向けた先進的な衛星リモートセンシングデータ利用モデル実証プロジェクトに採択

【衛星データ活用で別府湾をきれいにするプロジェクト】代表会社：株式会社ザイナス

公募事務局HP <http://www.uchuriyo.space/model/>

【宇宙×介護】 高精度な位置・測位情報を利用

視覚障がい者向け歩行支援センسوウェア開発チーム
(内閣府宇宙ビジネスコンテスト最優秀賞受賞)と
大分県内の車いす利用者駆けつけ介助プロジェクト
検討チームが連携



あしらせ
開発チーム



**2019年度内閣府主催
宇宙ビジネスコンテスト
最優秀賞受賞**

出所：内閣府ホームページ

**介助システム
検討チーム**



ひまわり

大分県産業創造機構
みちびきビジネス利用
体験会風景

**高齢者や身体が不自由な方々の生活行動を広げる
総合介助サービスの提供**



内閣府 令和3年度 みちびきを利用した実証事業に採択

【衛星測位補強サービス（メートル級、センチメートル級）を用いた視覚障がい者
及び 車いす利用者向け介助サービス事業】 代表会社：株式会社Ashirase

大分市内で実証実験を予定（2022年1月）

内閣府HP <https://qzss.go.jp/ex-demo/index.html>

33rd

International Symposium on Space Technology and Science

Joint Symposium • 10th NSAT: Nano-Satellite Symposium
• 14th IAA LCPM: Low-Cost Planetary Missions Conference

Beppu in Oita, JAPAN

*The Symposium will be held from
February 26-March 4, 2022

Beppu in Oita: Beautiful Harmony of Earth and Space for Sustainable Future.



キックオフイベント 2020年8月8日～9日 別府ビーコンプラザ



令和2年度開催

おおた宇宙フェスタ 2021年3月14日 別府ビーコンプラザ



ISTS開幕イベント 2022年2月26日～27日 別府ビーコンプラザ

“おおいたそらはく”



子供向け展示・イベント



ビーコンプラザ
エントランスホール

令和3年度開催予定

第33回ISTS大分県大会 地元事業実行委員会主催

これからどうなるの？

世界の衛星測位システム (GNSS) との国際連携・協力による 位置情報の利活用したサービスの推進



GPS
アメリカ



Galileo
欧州



Bei Dou
中国



GLONASS
ロシア



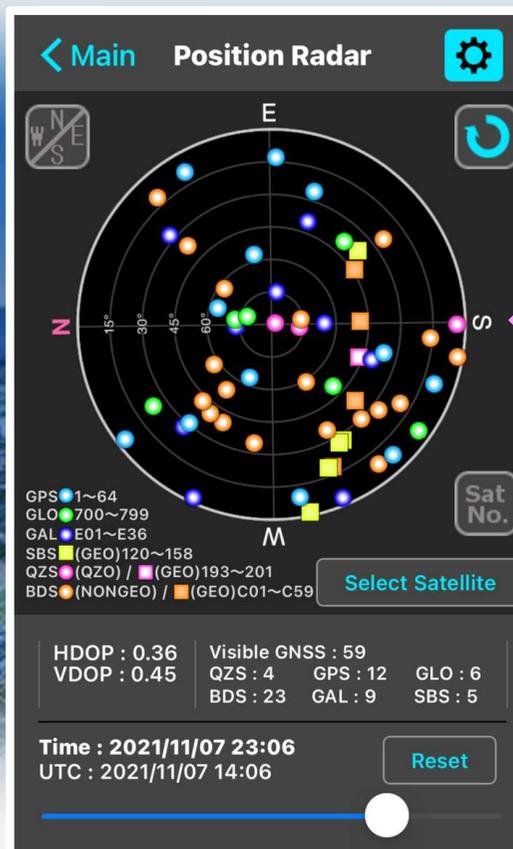
IRNSS
インド



準天頂衛星システム「みちびき」

アメリカのGPSと同じ測位信号
サブメータ級測位補強信号
センチメートル級測位補強信号

出所；内閣府準天頂衛星システムHP



頭上のGNSS
(GNSS View)

交通・物流

■ 準天頂衛星システム「みちびき」による自動走行



■ ドローンによる無人配送



幅数cmの白線上にピンポイントで着陸可能

出所；内閣府宇宙開発戦略推進事務局資料 令和2年11月20日

産業活動分析

■ 衛星画像による石油備蓄量の分析

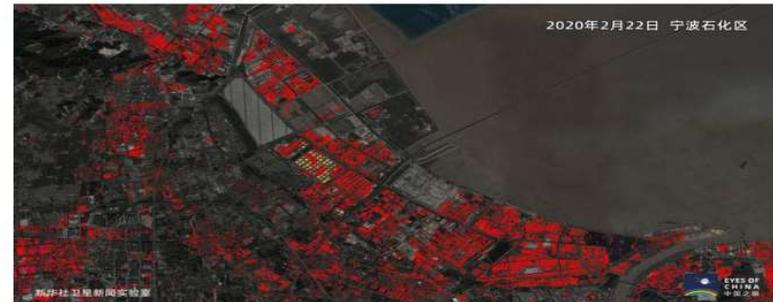
米国Planet社が運用する小型衛星Doveを用いて、世界中の石油タンクを撮像。

独自のノウハウで石油タンクの蓋に映し出された影を分析し、世界中の石油備蓄量を推計。



(出典：Orbital Insight社ホームページより引用)

■ 衛星を活用した工場等の稼働状況把握



- ・ 観測衛星の赤外線センサー（熱源感知）等により、迅速・正確な工場稼働状況の判別が可能。
- ・ 我が国の産業のサプライチェーンに影響が大きい海外工場の稼働状況をリモートで把握し、異常時の適切な対応策の立案に貢献。

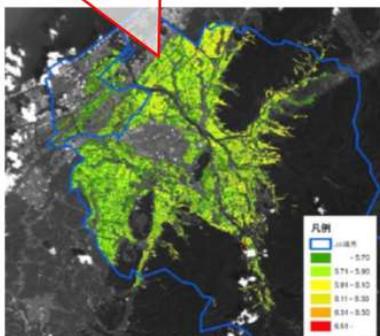
農林水産

■衛星データの分析による生産性向上

水田の後方散乱を解析し、水田の湛水の有無を抽出



食味（玄米蛋白質含有率）マップの提供（タンパク質が多いコメは堅く、食用に適さない）

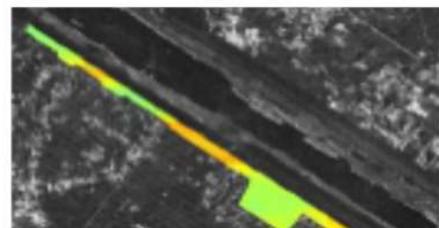


■準天頂衛星「みちびき」による農機の自動走行



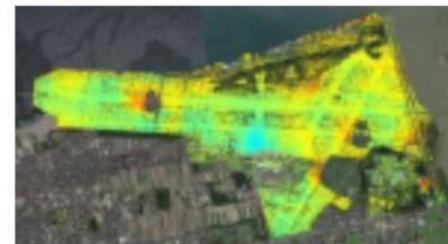
建設・インフラ

■衛星によるインフラモニタリング



河川堤防の解析例

空港の解析例

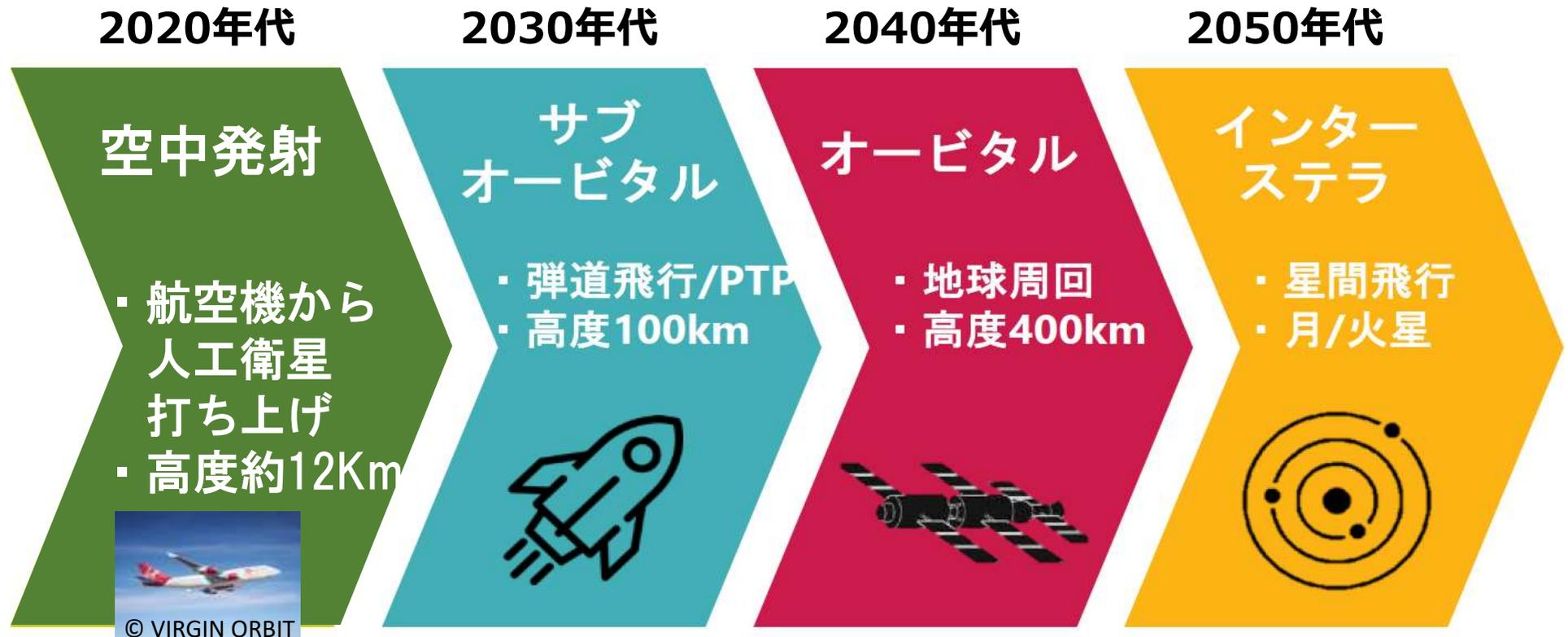


- インフラが沈下又は隆起した箇所を容易に特定可能。
- 暖色が沈下、寒色が隆起を表す。

■準天頂衛星「みちびき」による建機の自動走行



出所；内閣府宇宙開発戦略推進事務局資料 令和2年11月20日

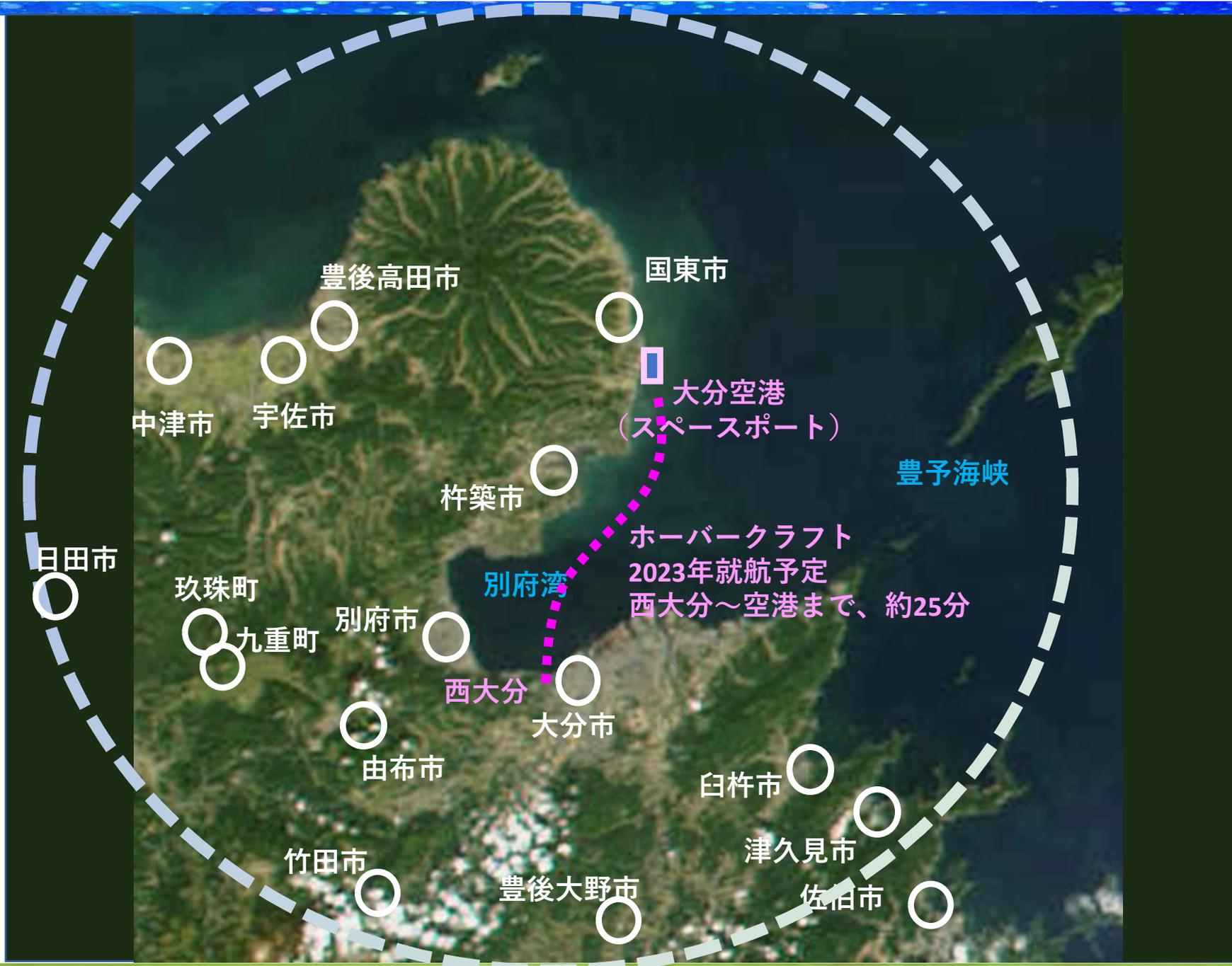


★2022年 おおいたスペースポート
人工衛星打ち上げサービス開始（10年間で20回を目指す）

★2022年 サブオービタル旅行サービス開始【Virgin Galactic他】

★2030年代 宇宙旅行者が、スペースポートおおいたを利用

★2040年代 地球上の2点間移動の拠点になる



【大分県のシーズ】

- ・スペースポート
- ・おんせん県大分
- ・六郷満山の国東市
- ・小京都の杵築市
- ・美しい海岸線
- ・自然豊かな環境
- ・美味しいお酒と美味しい食べ物 等

【宇宙のシーズ】

- ・宇宙技術
- ・衛星データ
- ・衛星測位情報 等

【新たな街づくり】

地元企業の
連携による
事業創出

宇宙ビジネス・スペース
ポートに係る
情報提供等
(OSFC)

大分県や
市町村に
よる基盤
等の整備

【ニーズ】

スペースポートを
核とした大分県の
エコシステム

海外エンジニアや
宇宙旅行者等への
衣・食・住での
おもてなし
(癒しの空間、
住居・交通、遊び
や観光コンテンツ
提供など)

ワーケーション空
間・サクサク動く
ネット空間

かつて豊後（大分）は、日本の玄関口でした。
そして今、宇宙の玄関口になります。



ご清聴ありがとうございました



Spaceport Oita Supporter



出所：大分県HP



株式会社minsora
代表取締役 高山久信