

宇宙利用の世界市場動向 及び将来の予測

第4回将来宇宙輸送ロードマップ検討会
2021年1月18日

KEARNEY

資料 4-1-2

研究開発局宇宙開発利用課
革新的将来宇宙輸送システム実
現に向けたロードマップ検討会
(第4回) R3.1.18



宇宙業界を取り巻くマクロトレンド

第4次宇宙基本計画では7つのマクロトレンドが特定された

安全保障における宇宙空間の重要性の高まり

- 米国、欧州、ロシア、中国が安全保障目的で宇宙利用
- 宇宙空間を「war fighting domain」と定義
- コロナ禍の影響で米中関係がさらに悪化

社会の宇宙システムへの依存度の高まり

- 観測、通信、測位は現代社会生活の基盤
- 地上システムとの融合加速、波及効果による市場規模拡大が加速
- SDGs達成に対する宇宙産業への期待の高まり

宇宙空間のリスクの深刻化

- メガコンステレーションの配備などによる宇宙空間の混雑化
- スペースデブリ問題に対する国際社会の意識向上
- STM（宇宙交通管理）に関する議論の進展

諸外国の宇宙活動の活発化

- 宇宙空間の多極化
- 60カ国が政府系宇宙機関を保有、30カ国が宇宙ビジネスに投資
- アジアパシフィックではNation buildingとして宇宙開発に参加

民間の活発化と新たなビジネスモデルの台頭

- 数千社を超えるベンチャー企業が創業
- 米国、中国、欧州、日本などで商業宇宙政策を加速
- IT長者による自己投資やファンドによる投資が加速（過去10年で2兆円）

宇宙活動の広がり

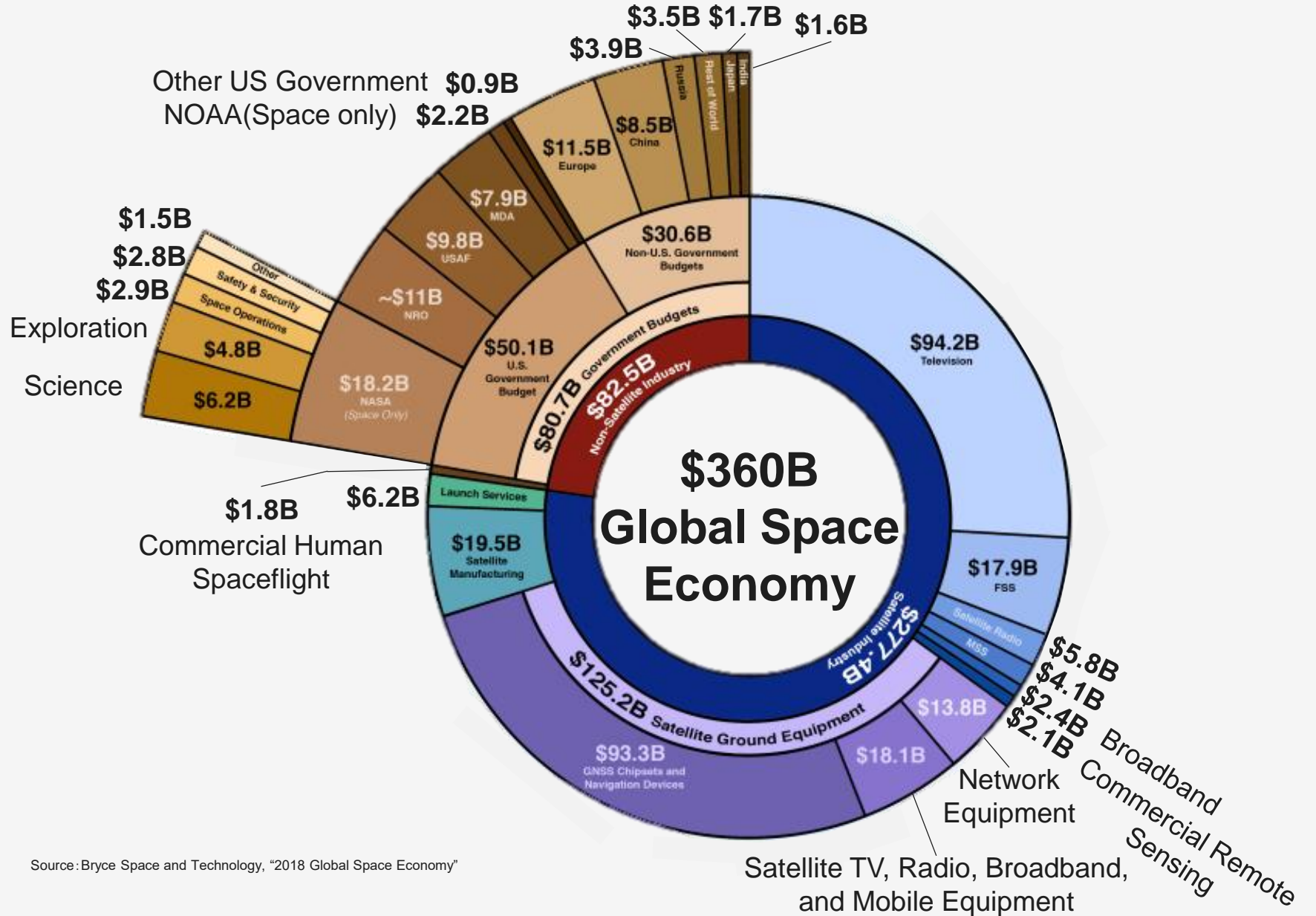
- 宇宙ビジネスセグメントの多様化
- 宇宙旅行などのBtoCビジネスの興隆（従来はBtoGやBtoBが主流）
- 月や火星の開発や宇宙資源探査などへの拡大

科学技術の急速な進化

- AI、ロボティクス、ビッグデータなどのデジタル技術による産業変革
- 安全保障を起点とした技術開発と民間転用

世界の宇宙市場

2018時点で約40兆円の市場が存在
官需、放送、地上設備
が主要な需要



Source: Bryce Space and Technology, "2018 Global Space Economy"

2030年にむけた 宇宙市場セグメント別の 動向と変化点

今後の10年間で
宇宙市場の多様化と
拡大が同時に起きて
いくことが予見される

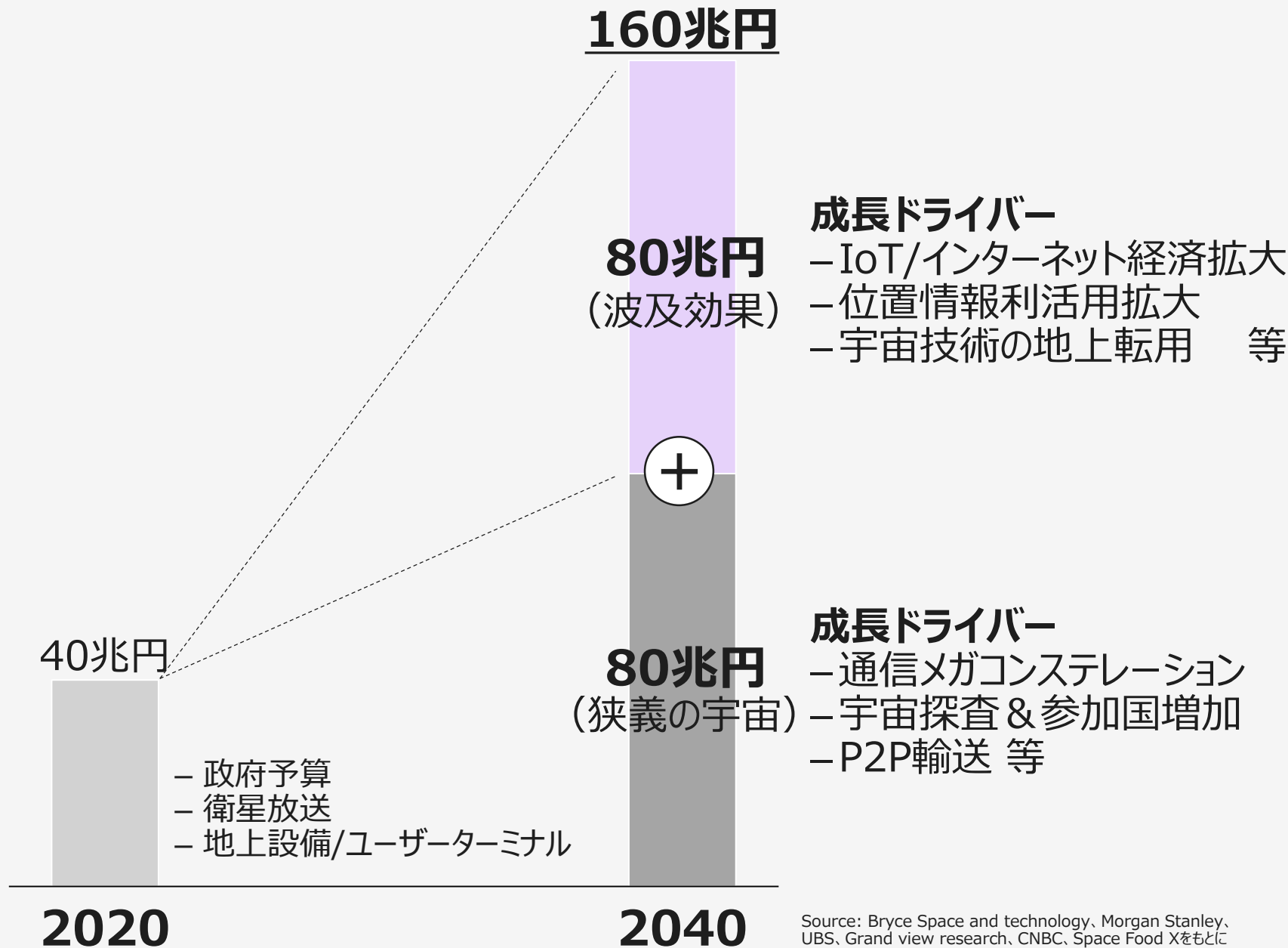
2030年にむけた動向

深宇宙 (月・火星・ 小惑星)	宇宙探査・資源開発 <ul style="list-style-type: none">アルテミス計画に主導される月面・月周回軌道上の恒久的拠点建設月の水資源や小惑星帯のレアメタルなどの採掘・利活用		宇宙旅行・移住 <ul style="list-style-type: none">準軌道（高度100km）まで宇宙旅行市場の形成Point to Point輸送システムの開発と航空機市場の代替定常的に宇宙にいる人類の増加と循環・滞在型のエネルギーシステムや食住システムの開発
宇宙空間	衛星インフラ構築 <ul style="list-style-type: none">小型化とコンステレーション化の進展と次世代衛星インフラの構築バス標準化、衛星設計・開発の高度化、製造プロセスの革新	軌道上サービス <ul style="list-style-type: none">2024年以降のISSおよび地球低軌道の商業化宇宙活動の増加に伴う宇宙空間の運行管理やデブリ対策の高度化軌道上製造技術などの確立	
地上から 宇宙へ	宇宙アクセス（打上げサービス） <ul style="list-style-type: none">低軌道以遠への輸送ニーズの拡大、有人輸送技術・輸送サービスの民営化高頻度打ち上げや再利用ロケットによる宇宙アクセスコストの抜本的低下		
地上	地上設備（地上局、ユーザーターミナル） <ul style="list-style-type: none">地上局設備と衛星データ蓄積・解析基盤の統合やシェアリング化通信アンテナ、GNSSモジュールなどのユーザーターミナルの軽薄短小化と多様なアプリケーションへの搭載		
	衛星データ利活用産業 <ul style="list-style-type: none">衛星と地上システムの融合（衛星ビッグデータと地上ビッグデータの融合、衛星通信と5G/6Gの融合）による新市場形成精密測位市場の拡大とGNSSアプリケーションの多様化		

宇宙業界の市場規模予測（2040年）

狭義の宇宙業界も成長市場であるが、それとともに、宇宙がもたらす他業界や地上経済への波及効果がこの産業の成長を牽引していく

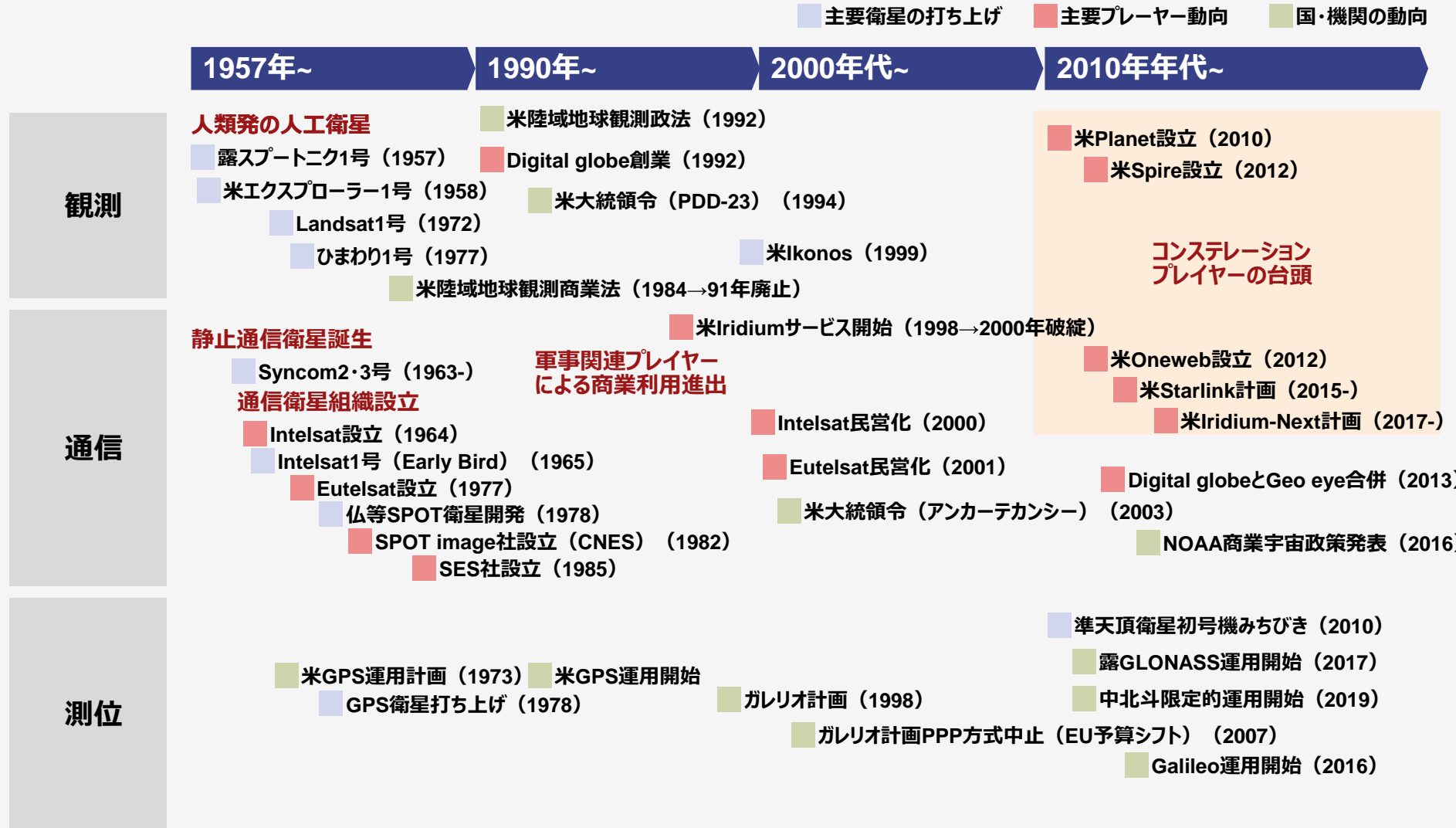
2040年にむけた市場規模予測



衛星セグメントの歴史的変遷

衛星セグメントにおけるこれまでの流れ

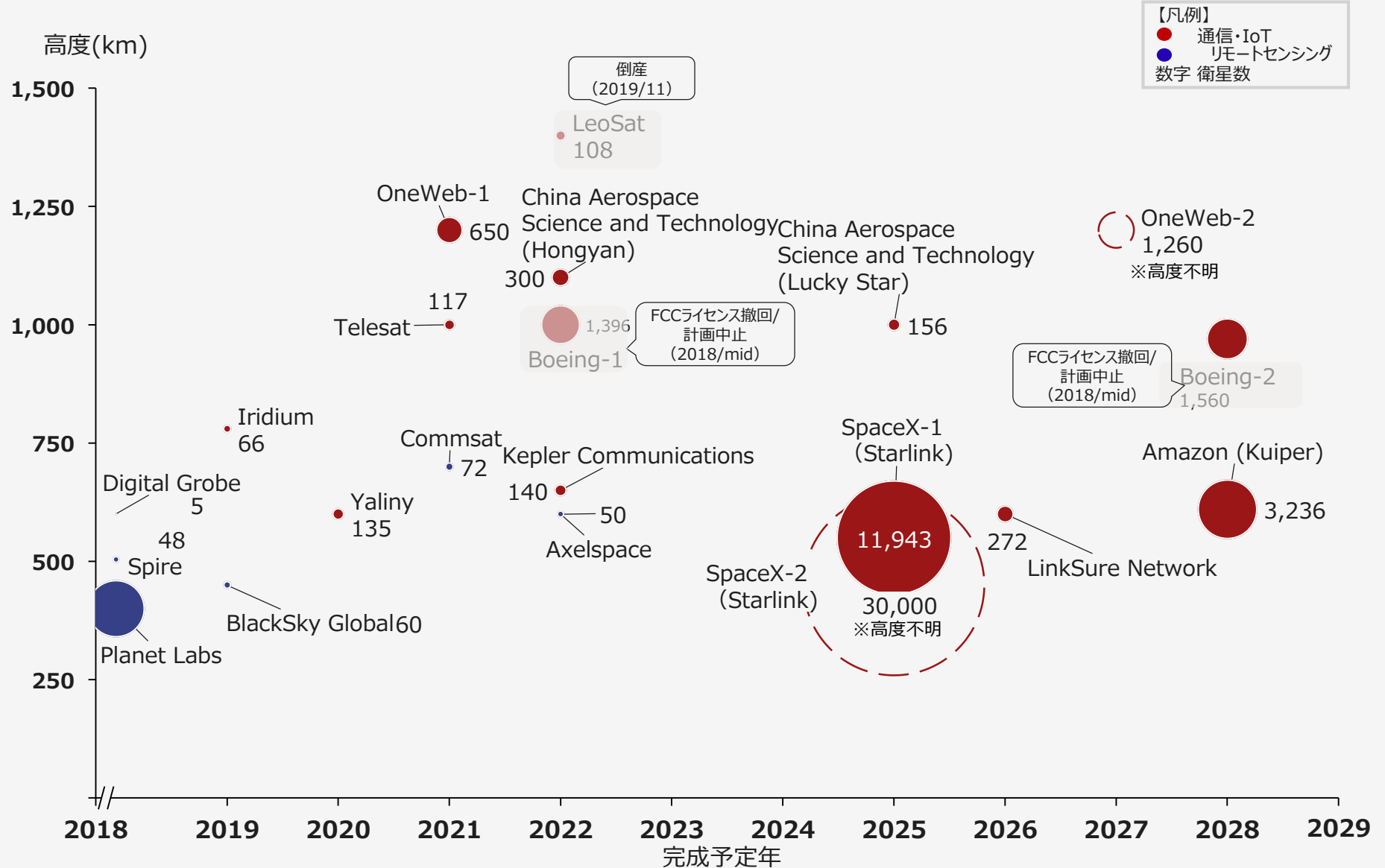
過去50年で官から民へと段階的にシフト
近年はコンステレーションプレイヤーが台頭



今後の衛星配備計画

計画されているものでは
次世代通信用途のメガ
コンステレーションが圧倒
的多数を占める

今後の主なコンステレーション配備計画



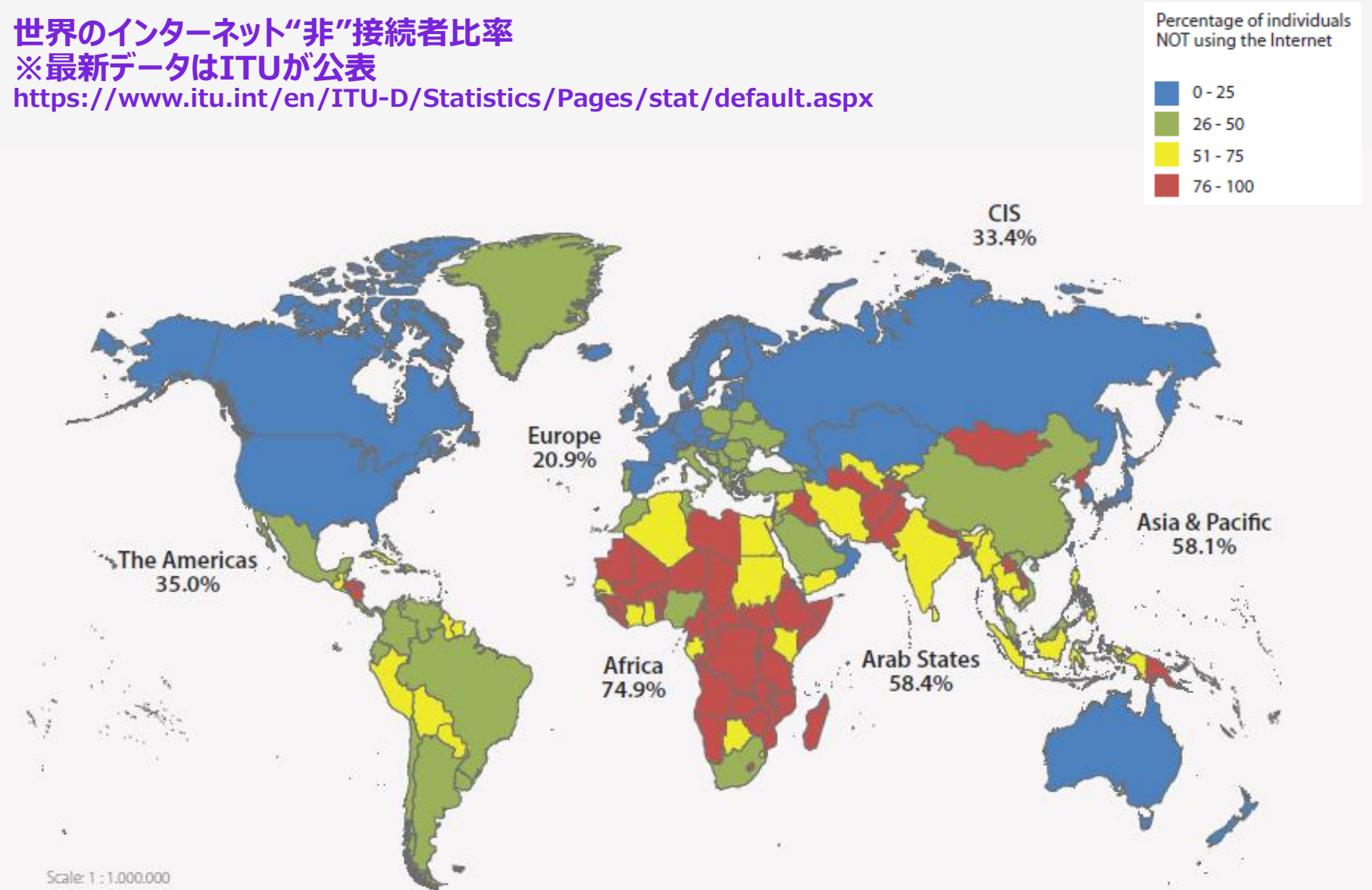
世界のインターネット 接続需要の地域分布

アフリカ、アジア、南米
はインターネットの非
接続者率が高く、今後
接続需要が高まること
が見込まれる

世界のインターネット“非”接続者比率

※最新データはITUが公表

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>



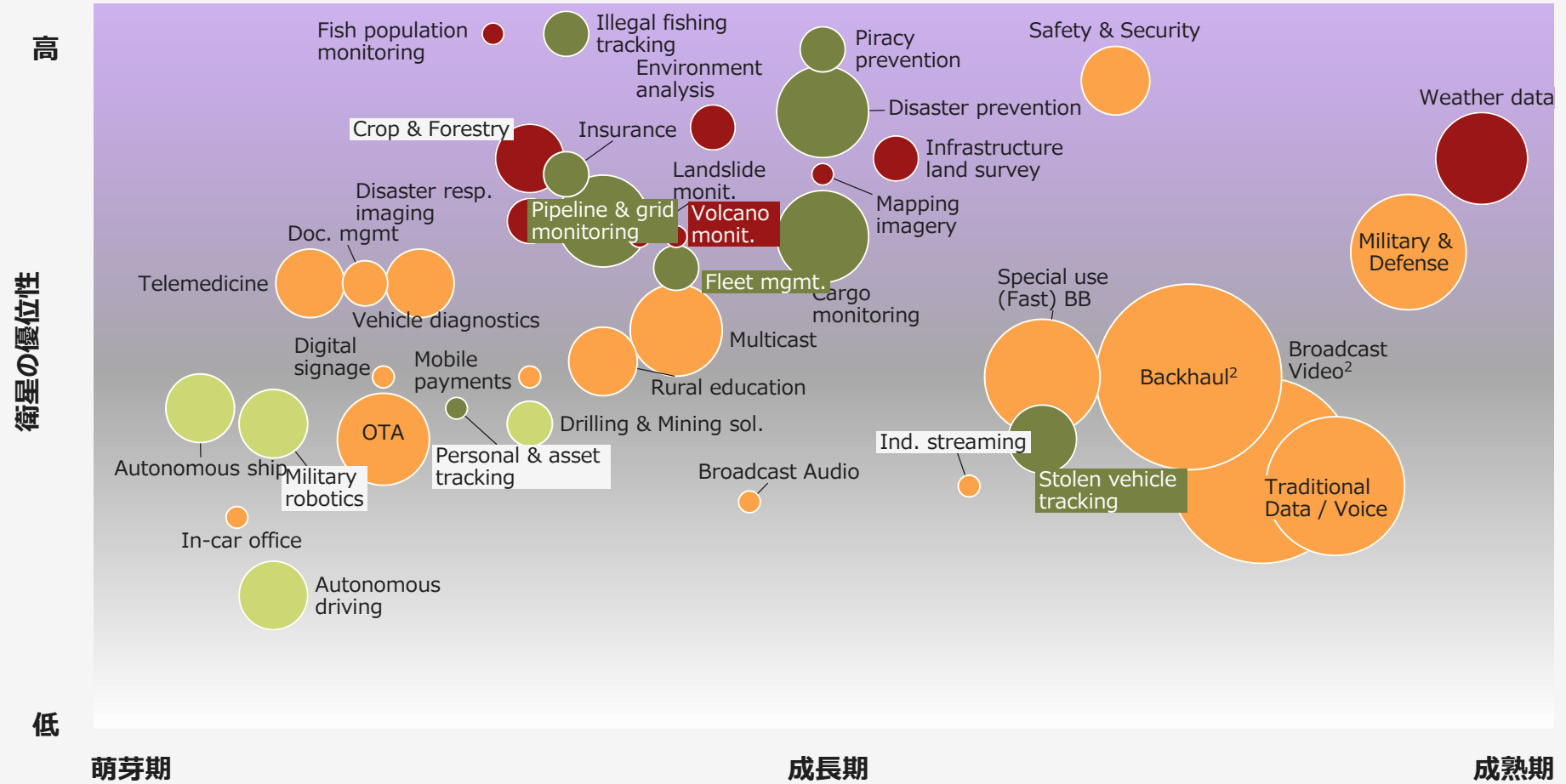
衛星アプリケーションの全体像

足下萌芽しつつあるのは、通信技術を活用したアプリケーションや自動化やリモートコントロールなどを実現するアプリケーションなど、産業課題解決に直結するものが多数

衛星のアプリケーション

市場ポテンシャル

- 通信・コンテンツ
- 観測・リモートセンシング
- 測位・トラッキング
- 遠隔測定・リモートコントロール



SDGsに対する貢献

世界には多様な社会経済課題が存在、宇宙ビジネス・テクノロジーがSDGs達成に貢献可能

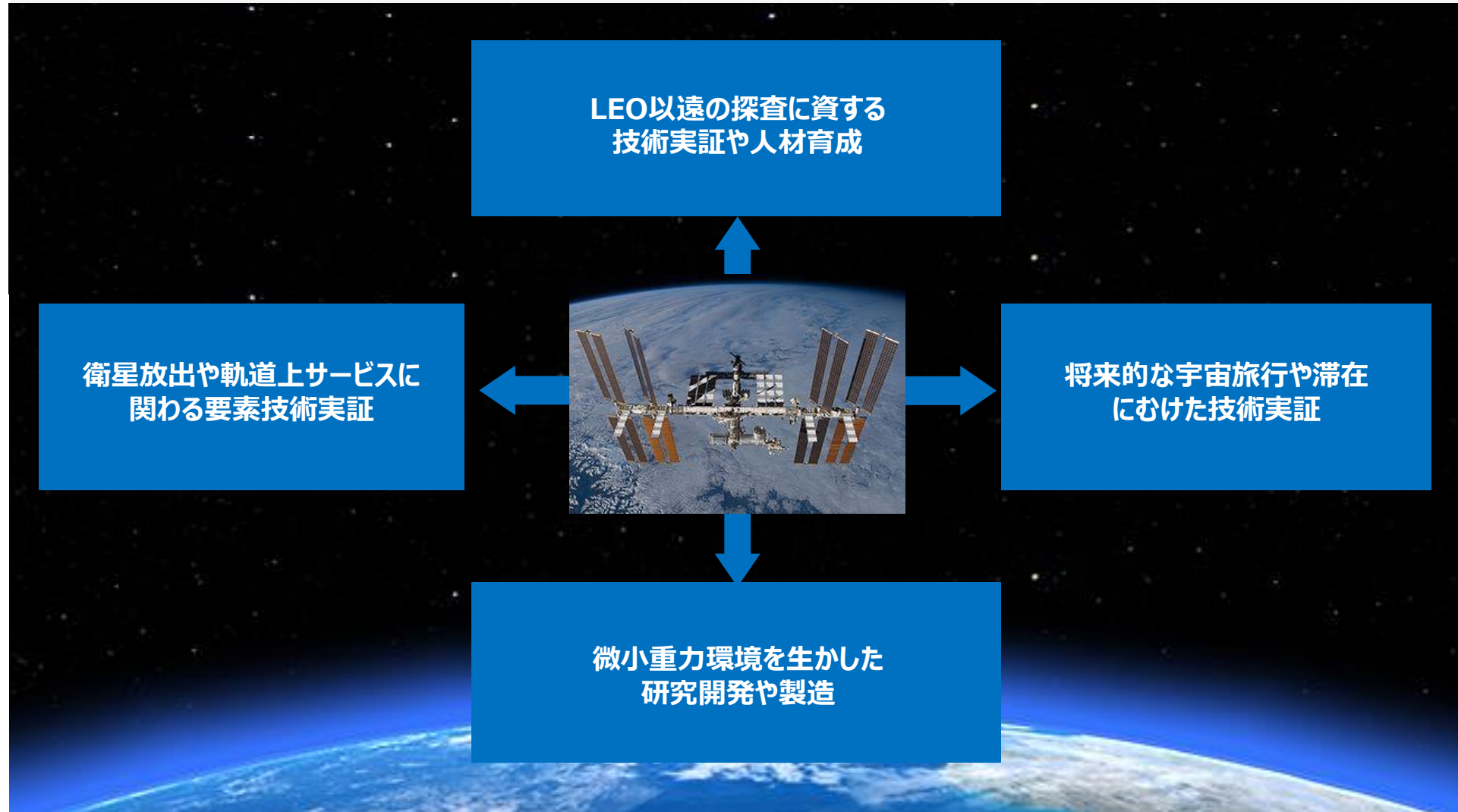
Source: UNOOSA、有識者インタビューから
A.T.カーニー分析

<p>1 NO POVERTY</p>  <p>観測 通信 測位</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地球規模のデジタルデバイド解消 - 建物の高さ、屋根の素材などから貧困地域を特定し、優先的に貧困対策を行うべき地域の決定に利 	<p>2 ZERO HUNGER</p>  <p>観測 通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 多様でタイムリーな土地、水、肥料などの情報を使い農作業の効率化 - モニタリングで酪農管理の最適化 - 通信衛星で効率的な作物の売買 	<p>3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING</p>  <p>観測 通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 遠隔医療の実現 - 健康に影響を及ぼす大気汚染や交通状況のモニタリング - 下水の流れから感染経路を把握 	<p>4 QUALITY EDUCATION</p>  <p>通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 遠隔教育の実現 - 学校に来ることが困難な児童/学生が多様な出席手段を持つことで落第率/退学率を抑える 	<p>5 GENDER EQUALITY</p>  <p>通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 女性やマイノリティーな立場にある人々が、より多くの教育・職業機会にアクセスできる 	
<p>6 CLEAN WATER AND SANITATION</p>  <p>観測</p> <ul style="list-style-type: none"> - 水資源の管理の高度化 - 水質汚染のモニタリング - 水源探索 	<p>7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY</p>  <p>観測 通信 測地</p> <ul style="list-style-type: none"> - 太陽光発電の最適配置 - 地震探査 - 分散型電力設備の運転状況把握や電力制御 	<p>8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH</p>  <p>観測 通信 測位</p> <ul style="list-style-type: none"> - 宇宙事業は新たな市場機会であり、雇用を生み出す（特に輸送、ユーティリティ、金融、農業、通信） - 単身作業者の安全管理 	 <p>SPACE4SDGS</p>		<p>9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE</p>  <p>観測 通信 測位</p> <ul style="list-style-type: none"> - 僻地も含めた測地 - インフラのモニタリング - スマートモビリティの実現（エネルギーロスを抑えたナビゲーション等）
<p>10 REDUCED INEQUALITIES</p>  <p>観測 通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地球規模のデジタルデバイド解消 - 奴隷労働の捕捉 		<p>11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES</p>  <p>観測 通信 測位</p> <ul style="list-style-type: none"> - 防災・減災を目指した街づくり設計 - スマートモビリティ、スマートウェイトを実装する都市の実現 - インフラや大気状況のモニタリング 	<p>12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p>  <p>観測 通信 測位</p> <ul style="list-style-type: none"> - 資源管理 - 食糧や危険物品の追跡・管理 - スマートアグリカルチャーの実現 	<p>13 CLIMATE ACTION</p>  <p>観測</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地球環境の変化のモニタリング - 気象予測の高精度化 - 乱気流の予測精度の向上 - 中層圏の大気分析 	
<p>14 LIFE BELOW WATER</p>  <p>観測</p> <ul style="list-style-type: none"> - 水資源や漁業の監視・管理 - 違法漁業監視 	<p>15 LIFE ON LAND</p>  <p>観測</p> <ul style="list-style-type: none"> - バイオダイバーシティや環境汚染のモニタリング - 環境配慮型の都市計画の高度化 - 違法伐採、密猟、密輸の監視 	<p>16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS</p>  <p>観測 通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 国際法/条約の準拠監視 - 僻地にいる人々ももれなく民主プロセスに参加可能（情報へのアクセス、e-投票） 	<p>17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p>  <p>観測 通信 測位</p> <ul style="list-style-type: none"> - 地球規模の課題解決に向け、あらゆる人・組織・国が協調 	 <p>SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS</p>	

LEOプラットフォームを 起点とした将来需要

ISSをテストベッドとして
様々な需要喚起&開
拓の取り組みが行われ
ており、民間企業も参
加している

ISSにおける様々な活動



民間企業各社の商業 宇宙ステーション計画

ポストISS時代を見据えて、LEOの将来需要を取り込むべく、様々なアイデアが検討されている

商業プラットフォームの形態と想定需要

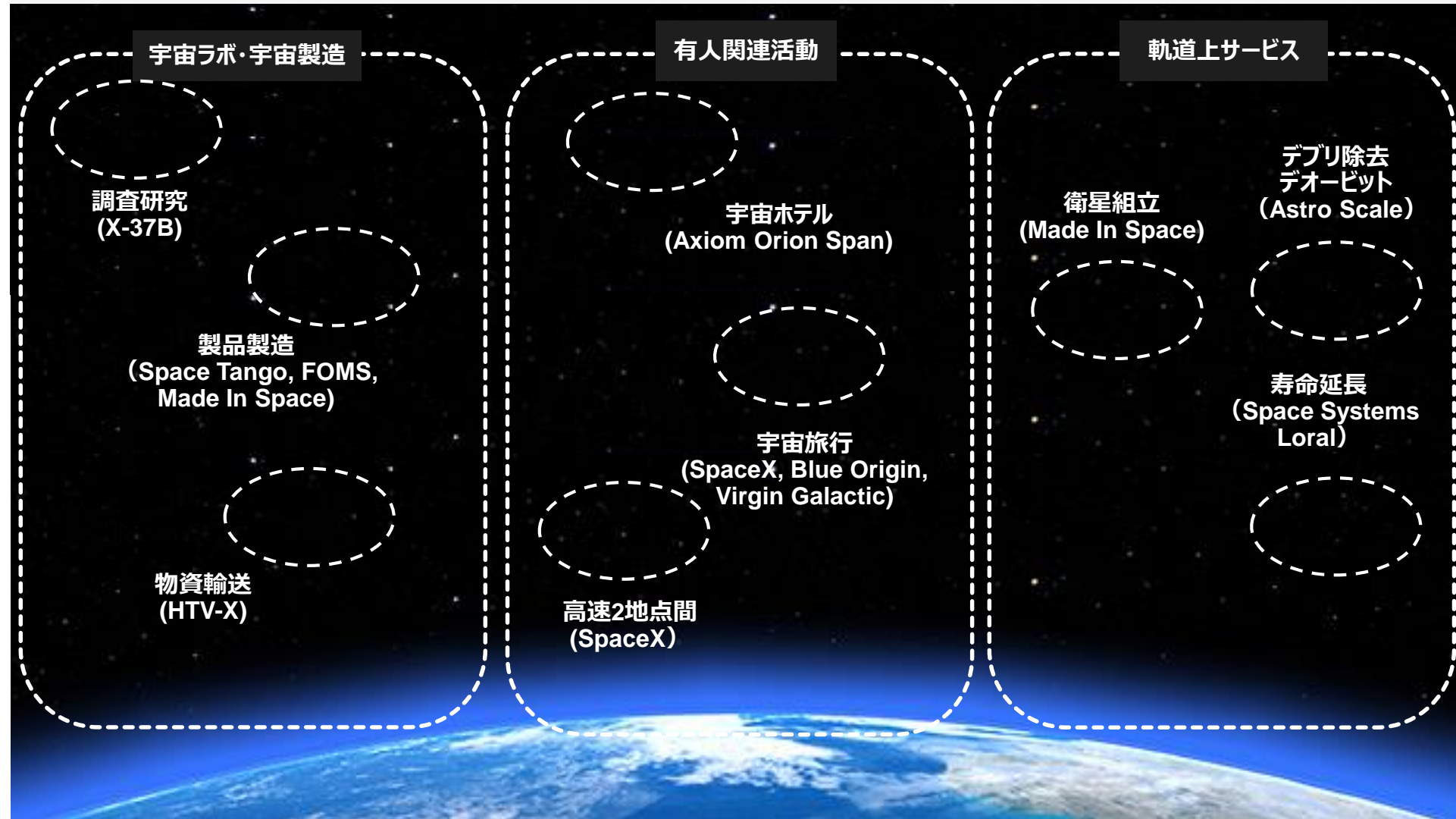
企業名	プラットフォーム形態		言及されている応用					
			製品製造	研究開発	宇宙旅行	メディア/ 広告	衛星 サービス	その他
Blue Origin	完全 独立型	既存の市販ハードウェアとBlue Originの製造パーツを用い、スタートアップと協業して組立	短期的に見込みのある市場と言及		短期的に見込みのある市場と言及			
KBRWyle		要件定義後、プラットフォームを組立	ZBLANや医薬品の製造					
Sierra Nevada Corporation		ISSのエレメントや追加モジュールを受け入れ可能なモジュール式のプラットフォームを作成						月面開発活動のハブとして活用
NanoRacks	独立型 (適宜 ISSと接 続)	ロケットのupper stageを再利用し、モジュールとして用いる						
Northrop Grumman		月-軌道間輸送機を最適化したモジュールをfree-flyingプラットフォームとする						
Axiom Space	ISS上で 開発後 独立	モジュールをISS上で立ち上げ後、完全独立したAxiom stationとして操業						
Space Adventures		シグナス型輸送機を再利用したモジュールをISS上で作成、独立	市場規模は小さい見込み		個人旅行の市場規模は小さい見込み	市場規模は小さい見込み		
Boeing	既存ISS 拡張	ISSが安全に運行できる限りISSの使用を継続						
Lockheed Martin		ISSを低軌道上の居住可能な商業プラットフォームへと発展	ZBLAN 光ファイバー等					
SSL		ISS上で衛星サービスを試験予定						静止軌道、TV、低軌道衛星
McKinsey	言及なし							
Deloitte	言及なし		想定市場規模 \$40M	想定市場規模 \$519M	想定市場規模 \$3,094M	想定市場規模 \$579M		

将来的な地球近傍での宇宙活動

商業宇宙ステーション以外にも、将来的に様々な宇宙活動が行われる可能性

宇宙空間での運行管理やルールメイキング、多様な輸送システムが求められる

地球近傍で想定される宇宙活動とそのための宇宙機や宇宙モジュール

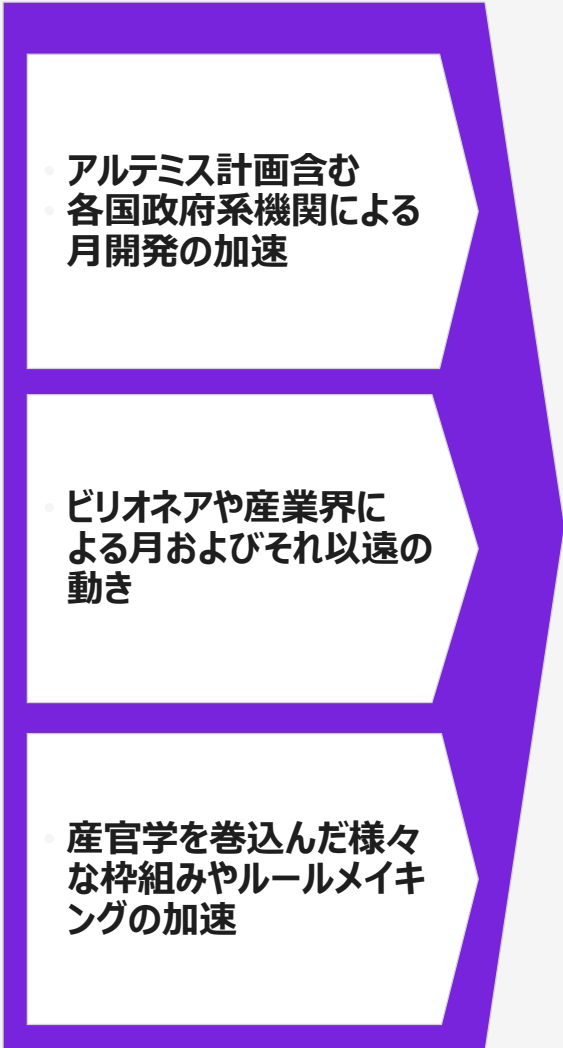


1. IDAレポートによる
2. ARC “Global Space Tourism Market Report”による
3. Northern Sky Research “IN-ORBIT SERVICING MARKETS”による

深宇宙にむけた活動

2040年にむけた各社のビジョン

アルテミス計画やビリオネアによる活動が起点となり、長期的には定常的に宇宙空間にいる人類の増加する可能性



United Launch Alliance

“2040年代には、月近傍宇宙空間に常時1000人が滞在する世界が訪れる”
(ULA Cislunar 1000 visionより)

ispace

“2040年、月に常時1000人が滞在し、年間1万人の観光客が訪れる”
(ムーンバレー構想より)

Space Food Sphere

“2040年には月面基地に1000人居住が実現。本格的な宇宙時代が到来する”

Part 4: 30 YEARS

GROSS SPACE PRODUCT \$2.7T/YR

POPULATION x1,000

Credit: ULA

Credit: ispace

Credit: Space Food Sphere

SPACE GODSPHERE 長期シナリオ

食のソリューション (食料生産 / 資源再生 / 生態系 / QOL等)

2030 SDGs目標達成に貢献 月面探査/数人滞在

2040 地球課題の解決拡大 本格的な宇宙時代の到来 月面基地1000人居住

2050 高度圏層の海上/砂上都市 人類生存拠点の構築と拡大 火星基地1000人居住

2100 地球環境の顕微回復 テラフォーミング技術確立と 系外惑星への軌立ち 移動型スペースコロニー実現 系外惑星探査の加速

月面開発に求められる インフラの全体像

輸送システムに加えて、
通信、エネルギー、衣
食住など多様なシステ
ム構築が求められる

月面の恒久的拠点に求められるシステム



宇宙利用の世界市場
動向を踏まえた将来
輸送システムに対する
期待

定常インフラ

多様な用途、軌道、
高頻度での打上を
安定して実現するた
めの輸送システム

深宇宙

深宇宙により多くの
ペイロードを輸送、着
陸、補給、帰還する
ための輸送システム

軌道間

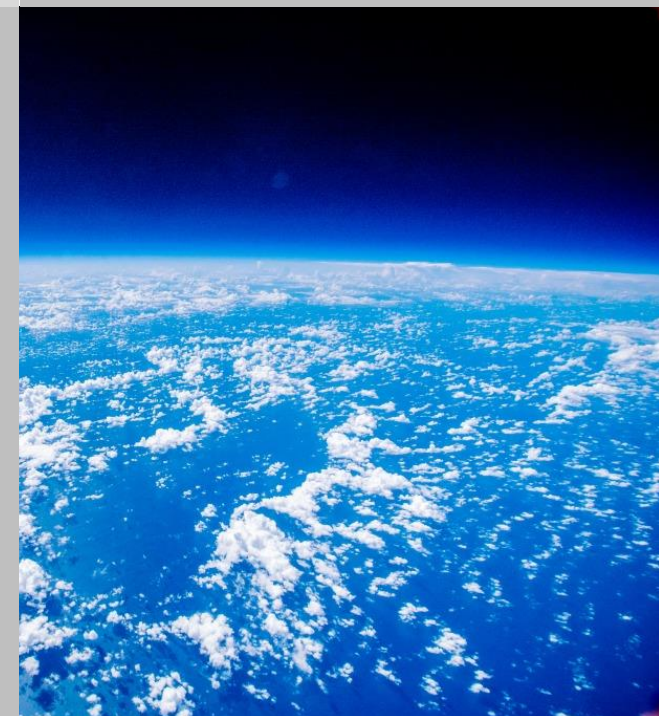
地球近傍と深宇宙
など広がる宇宙活動
を支えるための軌道
間の輸送システム

高速2地点

地球近傍での2地点
間の超高速移動を
実現する次世代の
輸送システム

有人

民間人の宇宙アクセス
や宇宙旅行を実現す
るための安心・安全な
輸送システム



Thank you

Masayasu Ishida

Director
Masayasu.Ishida@kearney.com
+81-3-6890-5018
Tokyo



Stay connected with Kearney



This document is exclusively intended for selected client employees. Distribution, quotations and duplications – even in the form of extracts – for third parties is only permitted upon prior written consent of Kearney.

Kearney used the text and charts compiled in this report in a presentation; they do not represent a complete documentation of the presentation.

KEARNEY

