



# 世界の宇宙ビジネス 最前線

2018年4月28日（土）

MASC設立記念 航空宇宙ビジネスフォーラム

スペースアクセス株式会社

大貫美鈴

©US Army



**ELON  
MUSK**

**SPACE**X



TESLA MOTORS



A photograph of Jeff Bezos, founder of Amazon, smiling and clapping. He is wearing a blue suit jacket over a light blue shirt. In the background, a large, detailed image of the moon is visible. A blue speech bubble is overlaid on the moon, containing the Japanese text '宇宙に百万人が住んで働く'.

宇宙に百万人が住んで働く



# 大型ロケット発表

Antares



Soyuz



Ariane 5



Atlas V



Vulcan



Falcon 9



Falcon Heavy



Delta IV Heavy



New Glenn 2-stage



New Glenn 3-stage



New Glenn Landed Booster



Saturn V



まずは、物資輸送から




**BLUE ORIGIN**



BLUE ORIGIN

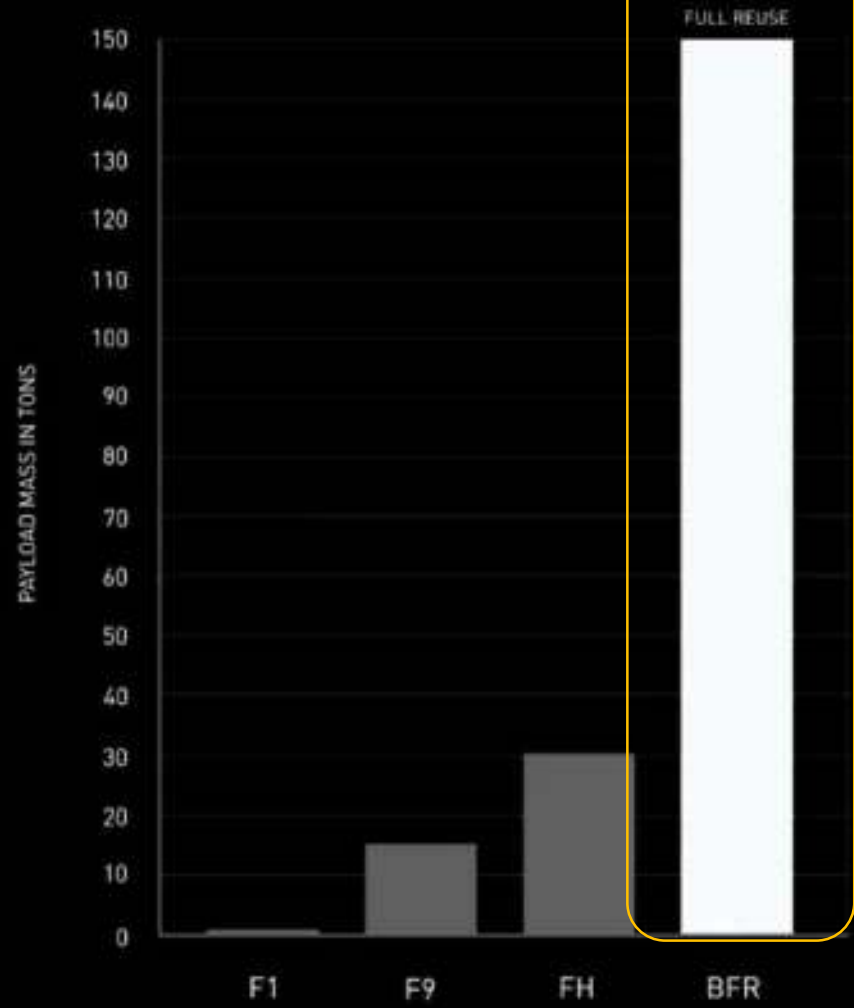
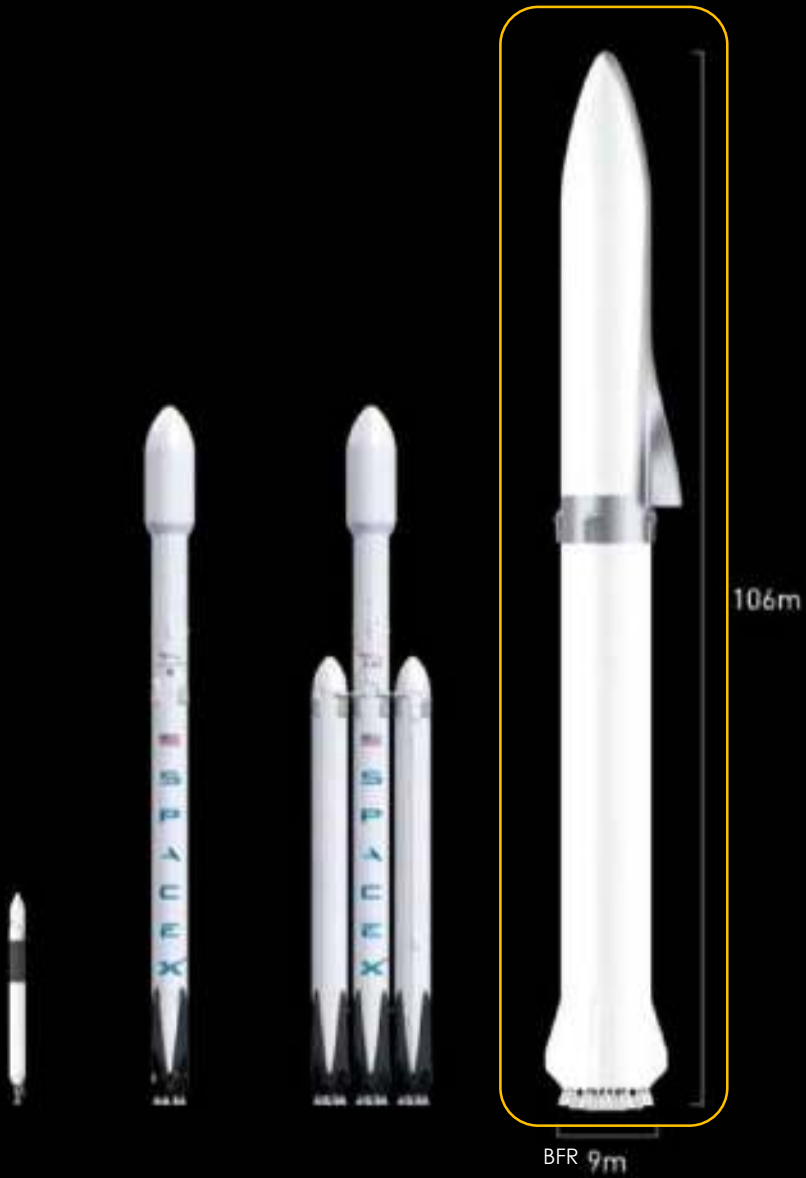
アマゾン株から毎年1100億円をブルーオリジンに投入



A photograph of Elon Musk, the CEO of SpaceX, speaking. He is wearing a grey blazer over a black shirt. The background is a large, detailed image of the planet Mars, showing its reddish-orange surface and various craters and features. The scene is set against a dark space background with stars.

火星移住を目指す









Anywhere on Earth in **under an hour**

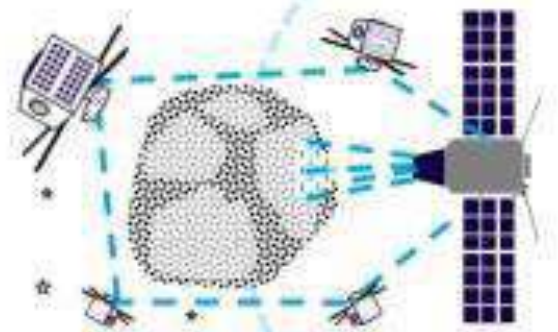


UAEは2117年までに火星居住



# 宇宙経済圏の拡大

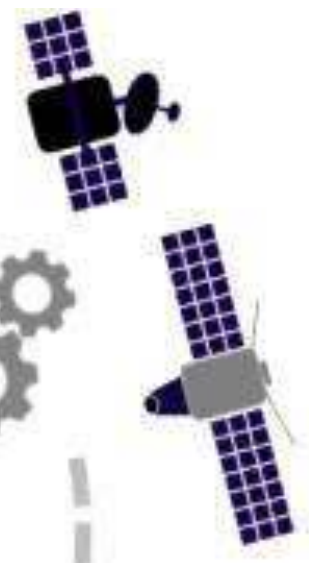
火星



小惑星の資源利用



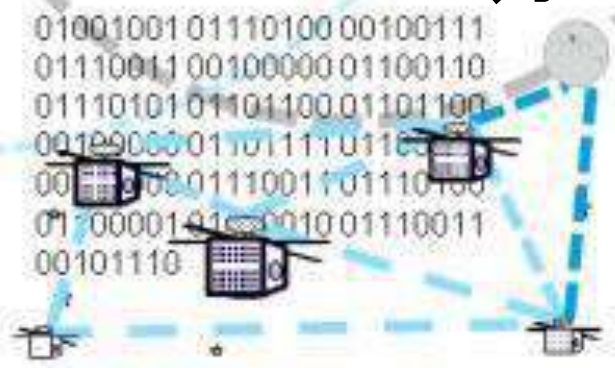
静止軌道



地球低軌道



月とその近傍





**VS**

**再利用ロケット開発**

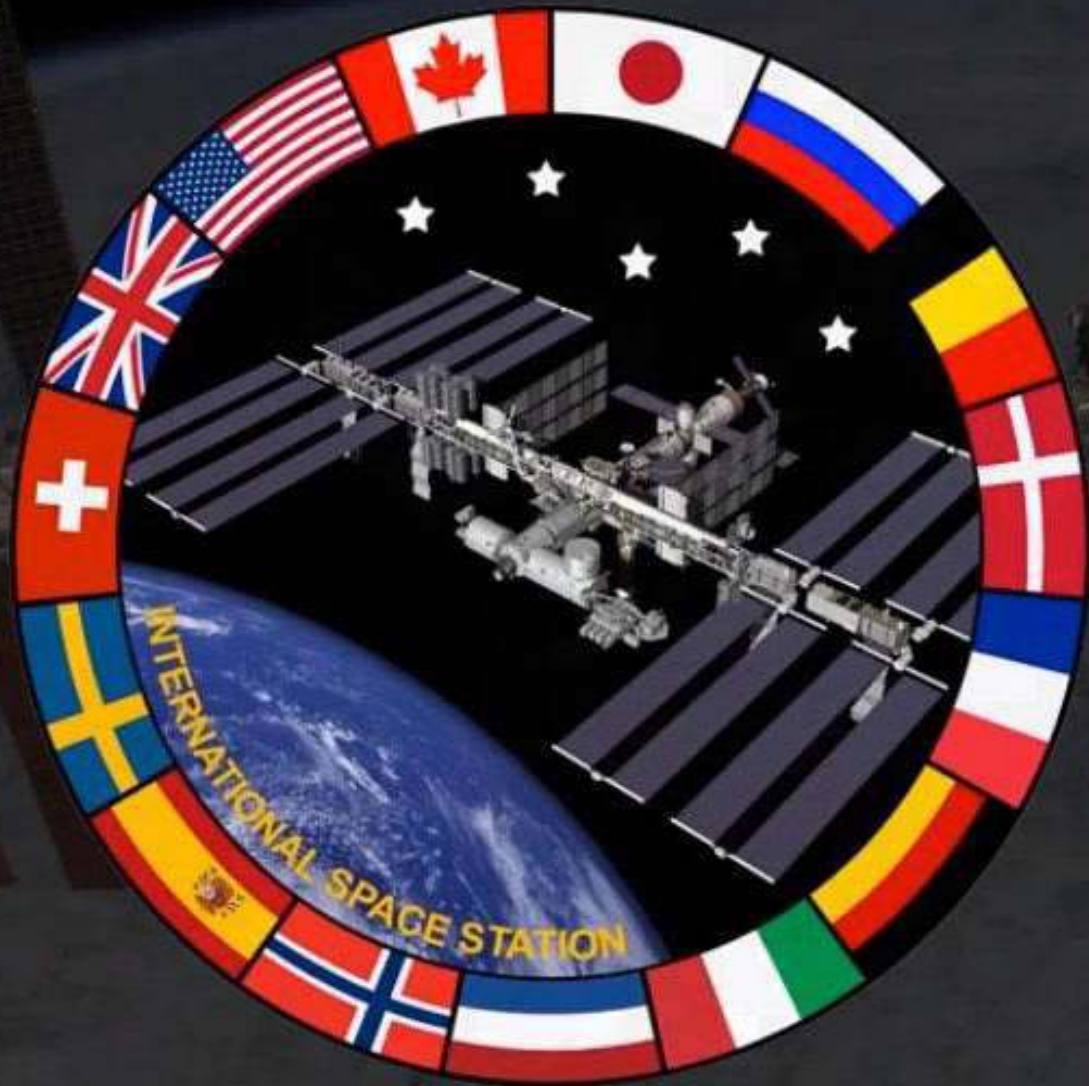














2001年  
デニス・チトー



2002年  
マーク・シャトルワース



2005年  
グレゴリー・オルセン



©Anousheh Ansari

2006年  
アニューシャ・アンサリ



2009年  
ギー・リベラルテ



©NASA



2009年  
チャールズ・シモニ



2008年  
リチャード・ギャリオット



2007年  
チャールズ・シモニ



©Space Adventures

# 国際宇宙ステーションへ宇宙旅行

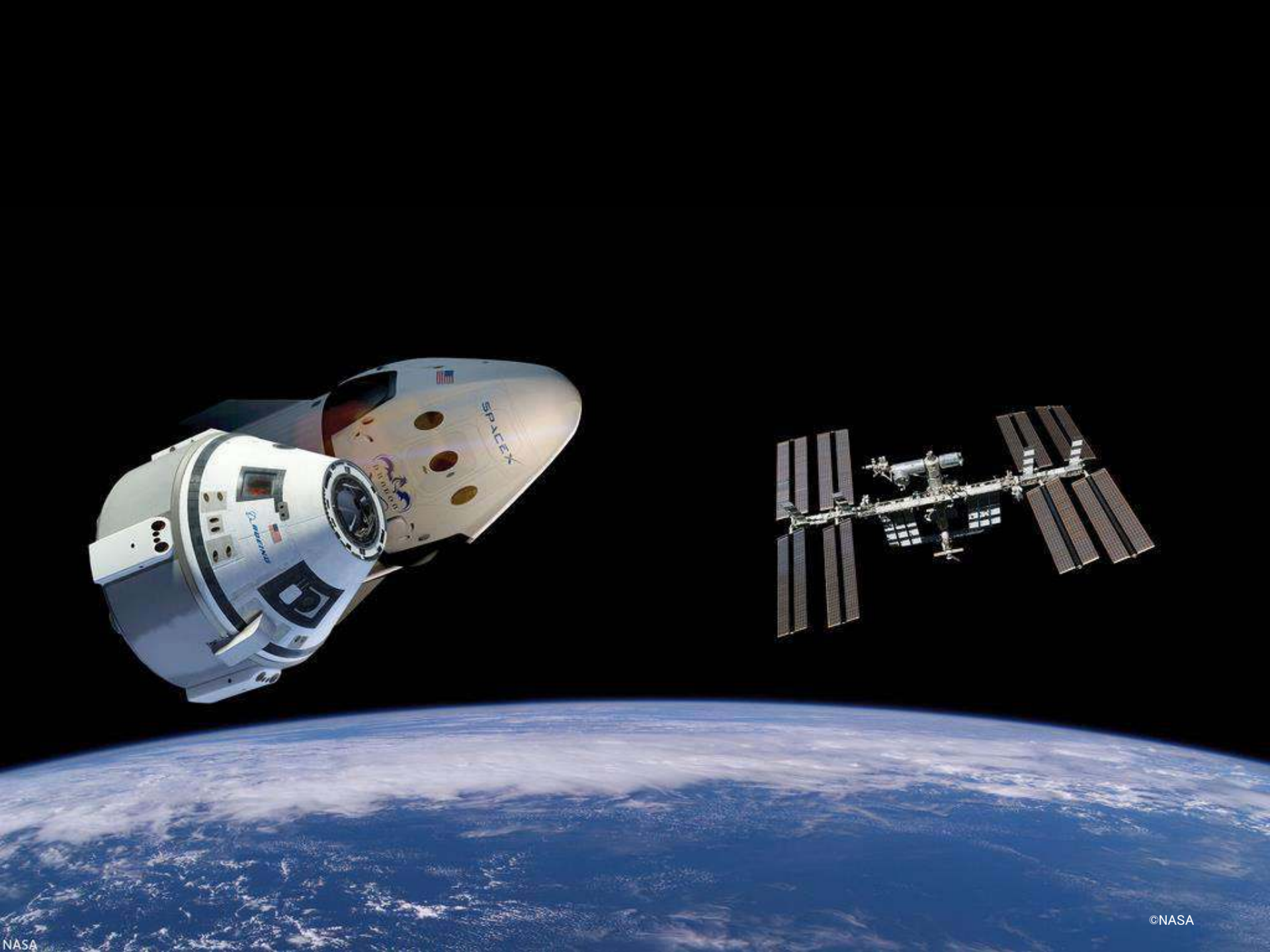
# COMMERCIAL CREW

National Aeronautics and  
Space Administration



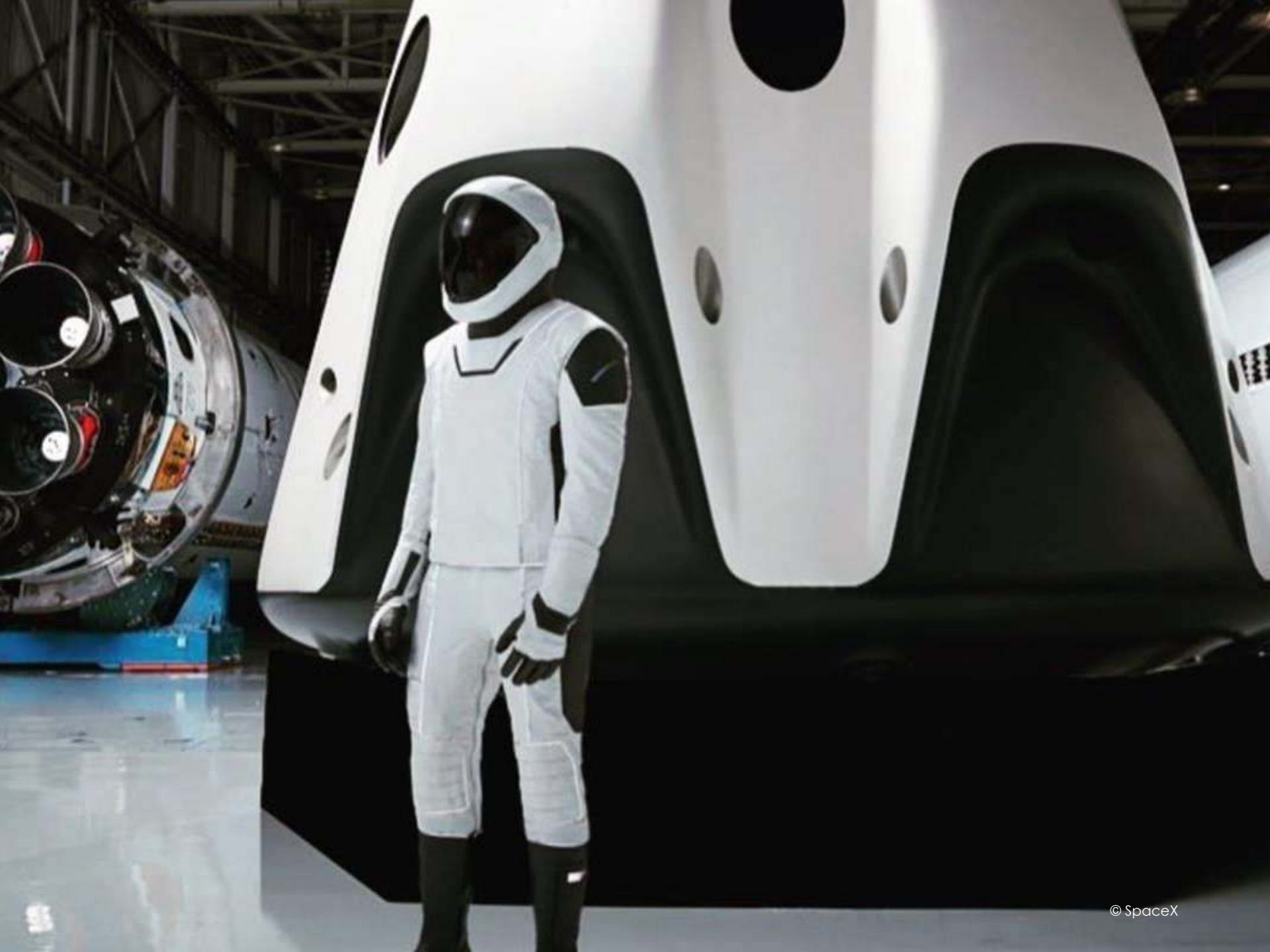
## LAUNCH AMERICA







STARLINE







BLUE ORIGIN











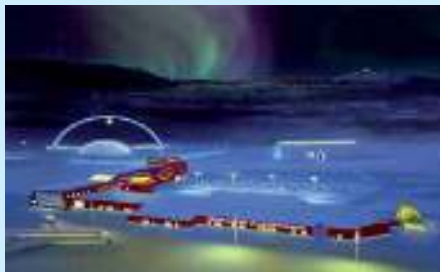
# 小型衛星打ち上げロケット







スペースポートスウェーデン



スペースポートマレーシア



スペースポートキュラソ



# 世界の商業スペースポート計画構想

UK スペースポート

スペースポートプエルトリコ



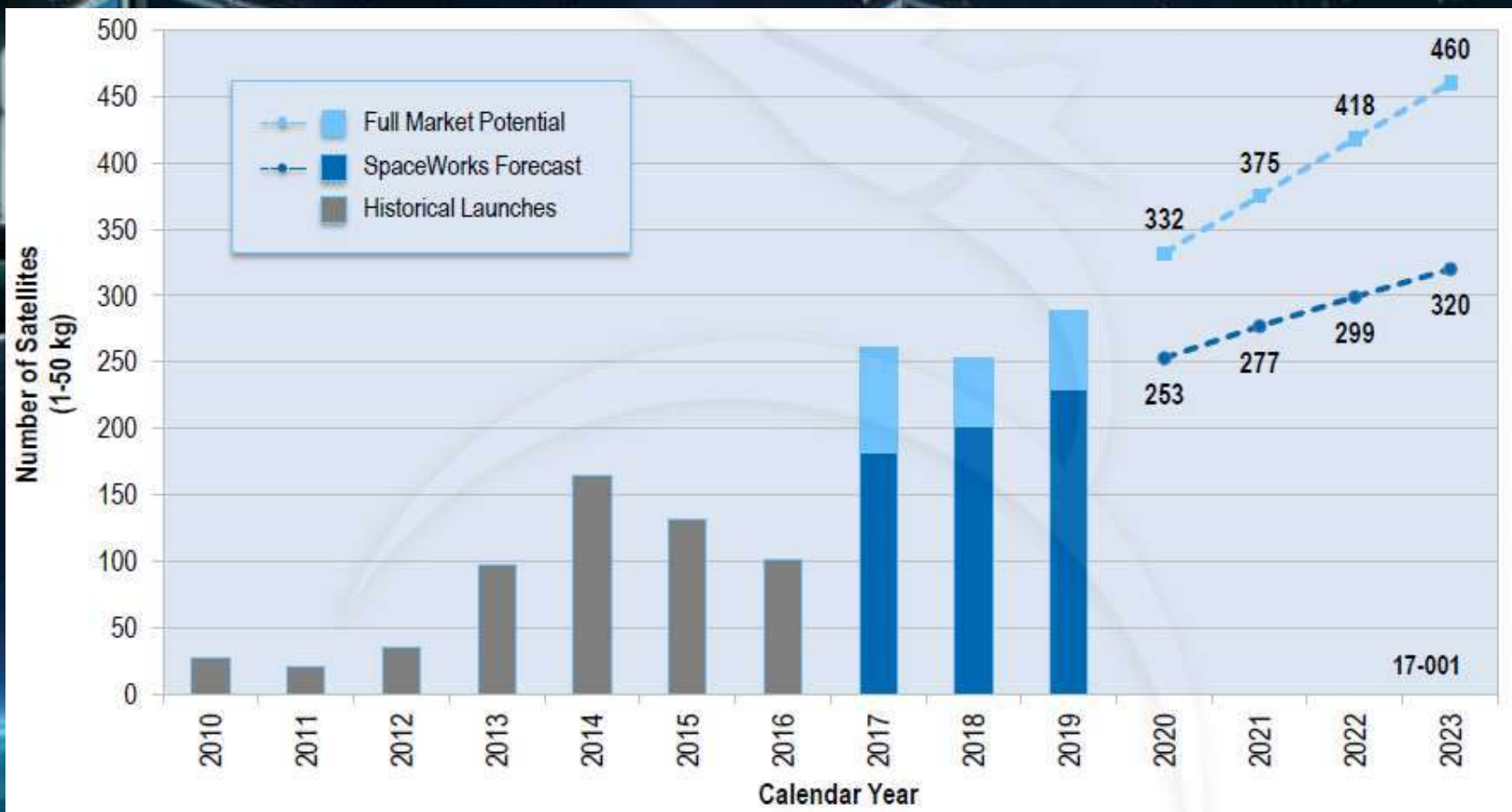
スペースポートスウェーデン

スペースポートシンガポール

ニュージーランドスペースポート



# ナノ・マイクロサット(1~50kg) 打ち上げ実績と予測





# 小型衛星メガコンステレーション

# ワンウェブの戦略的パートナー シップ

インテルサット

バリディ

エアバス

ヒューズ

ヴァージン

ワンウェブ

クアルコム

# ワンウェブの戦略的パートナーシップ

インテルサット

バリディ

エアバス



ヒューズ

クアルコム

SPACEX

Google



# 小型衛星の商業利用

宇宙を利用した課題解決

- ◇小型化
- ◇高性能化・高機能化
- ◇標準化
- ◇低価格化
- ◇コンステレーション

## 分散と融合が進行

- ◇AIS(船舶自動識別装置)
- ◇通信・放送
- ◇防災・災害対応
- ◇国土管理
- ◇環境モニタリング
- ◇位置サービス
- ◇科学
- ◇気象
- ◇安全保障
- ◇海洋監視
- ◇宇宙環境把握
- ◇農・林・漁業
- ◇エネルギー
- ◇実証・試験
- ◇エンターテイメント
- ◇宇宙葬他





# 宇宙ベースのデータは デジタル化に貢献

Cloud

IOT

AI

ICT

M2M

宇宙ベース  
のデータ

テック&データ

ビッグデータ

天然資源  
探鉱

建設  
不動産

農林水  
産業

自動運転

教育

運輸・交通  
物流・海運

気候

環境

小売

金融・保険

住・生活

医療・介護  
ヘルスケア

電気・ガス  
水道

観光

安全保障

人道支援

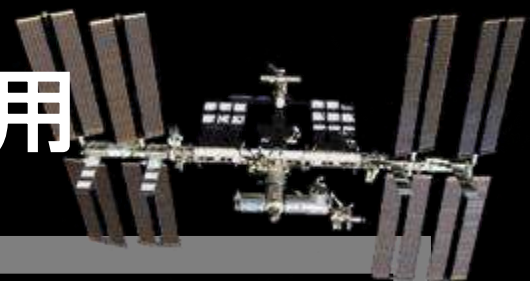
インフラ  
防災・減災

ほか

産業

デジタル化

# 国際宇宙ステーションの商業利用



動画撮影・リモートセンシング



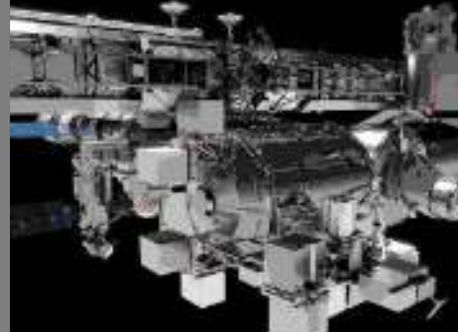
©UrtheCast

宇宙3Dプリンティング



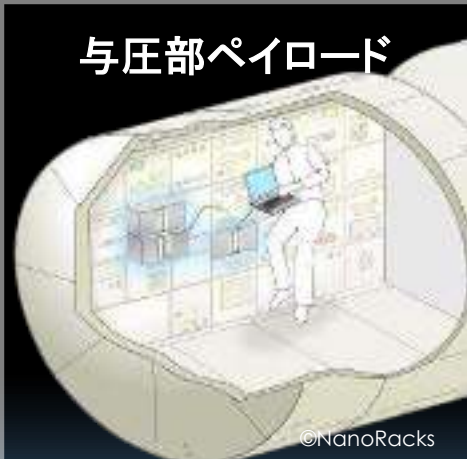
©Made in Space

曝露プラットフォーム



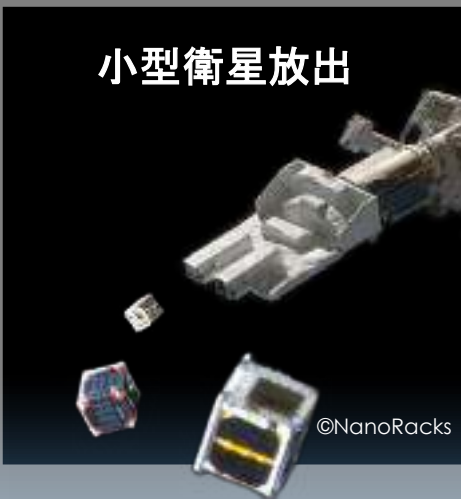
©Airbus

与圧部ペイロード



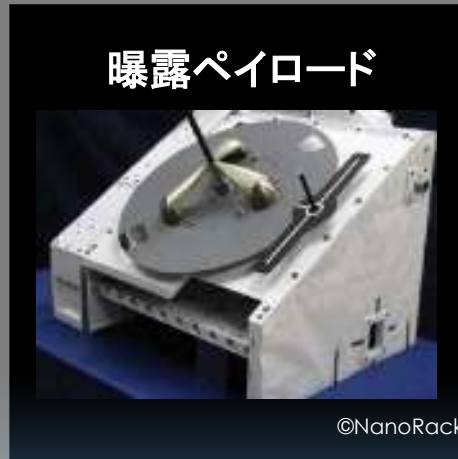
©NanoRacks

小型衛星放出



©NanoRacks

曝露ペイロード



©NanoRacks

# 宇宙製造

3R環境リサイクル

製造・加工・販売  
reduce

再使用  
reuse

再生利用  
recycle



©Made in Space

# MANUFACTURE ON ISS



FiberでZBLANファイバー製造

# 宇宙クオリティオブライフ



©LAVAZZA





ON



OFF



BREAKER

BAKING

KNEADING



# Bake in Space





# 宇宙で初めて開花





# ISSトランジションとISS後

軌道上製造と組み立て  
軌道上サービス  
(修理・燃料注入・宇宙デブ除去)



©Made in Space

ネクストステップ2



©Sierra Nevada

商業火星探査



©Lockheed Martin

小惑星の資源利用



©Bigelow Aerospace

商業月輸送、月近傍、月面基地



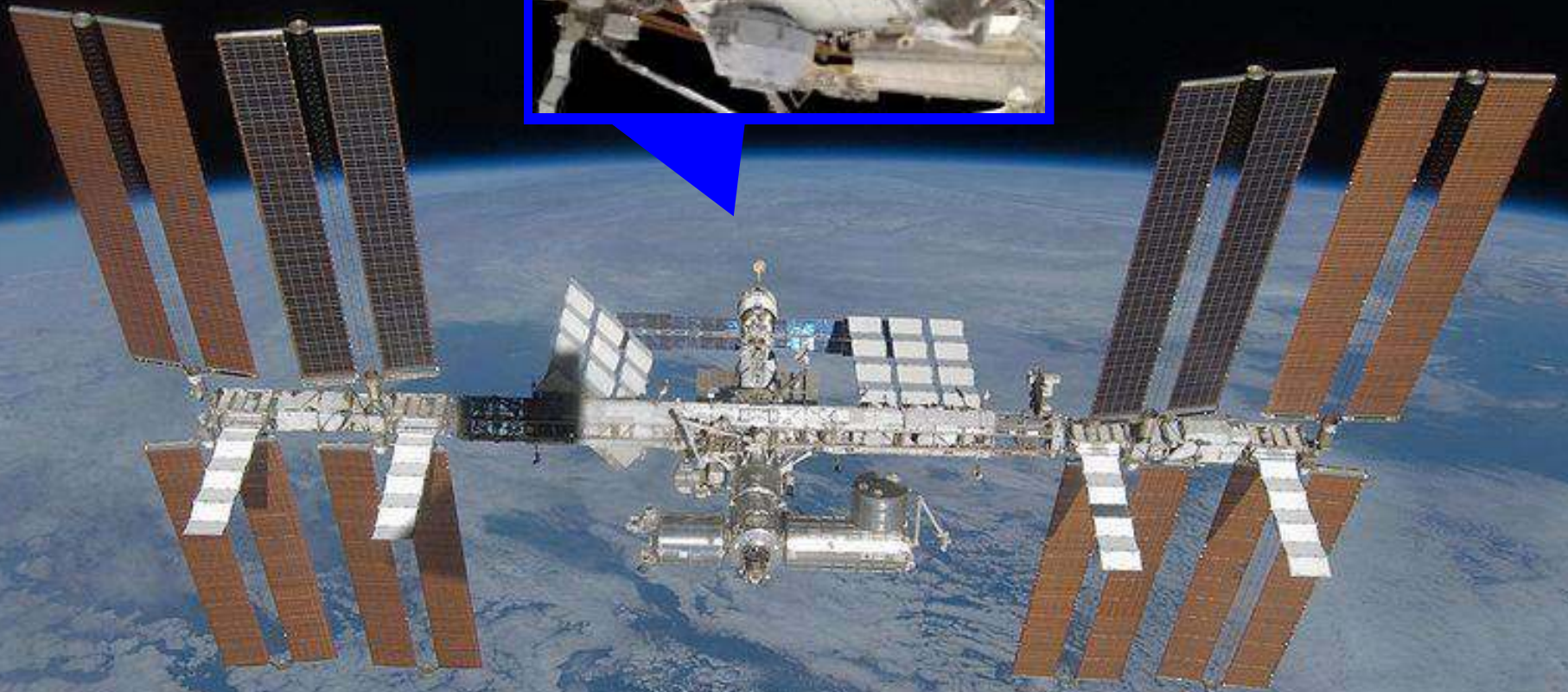
©Bigelow Aerospace

商業火星探査、火星居住



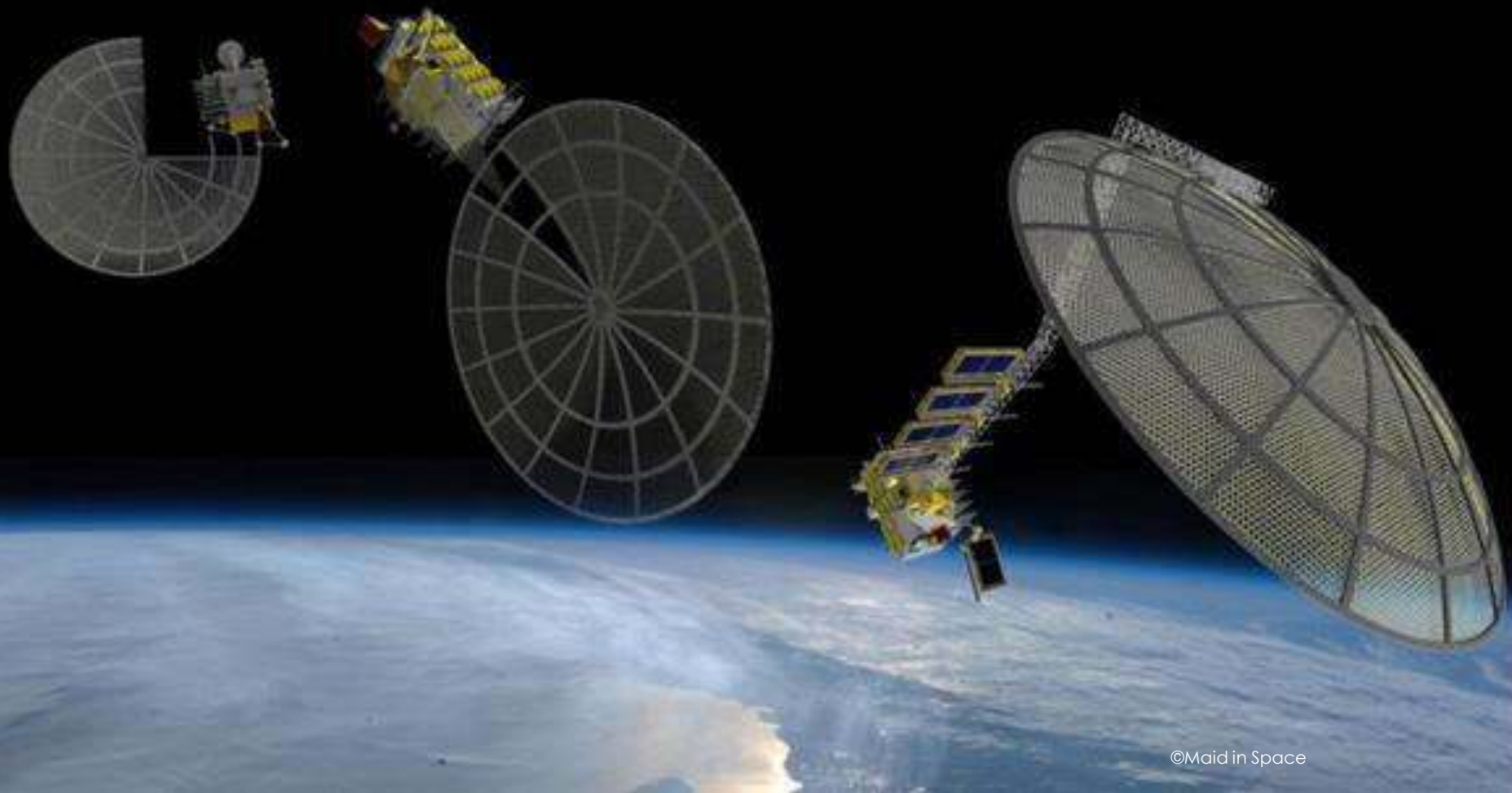
©SpaceX

# The Bigelow Expandable Activity Module (BEAM)





# 軌道製造・組み立て



# 国際宇宙ステーションの商業モジュール



# 商業宇宙ステーション



# 商業宇宙ステーション



# ディープ・スペース・ゲートウェイ







# NextSTEP2

(Next Space Technologies for Exploration Partnerships)

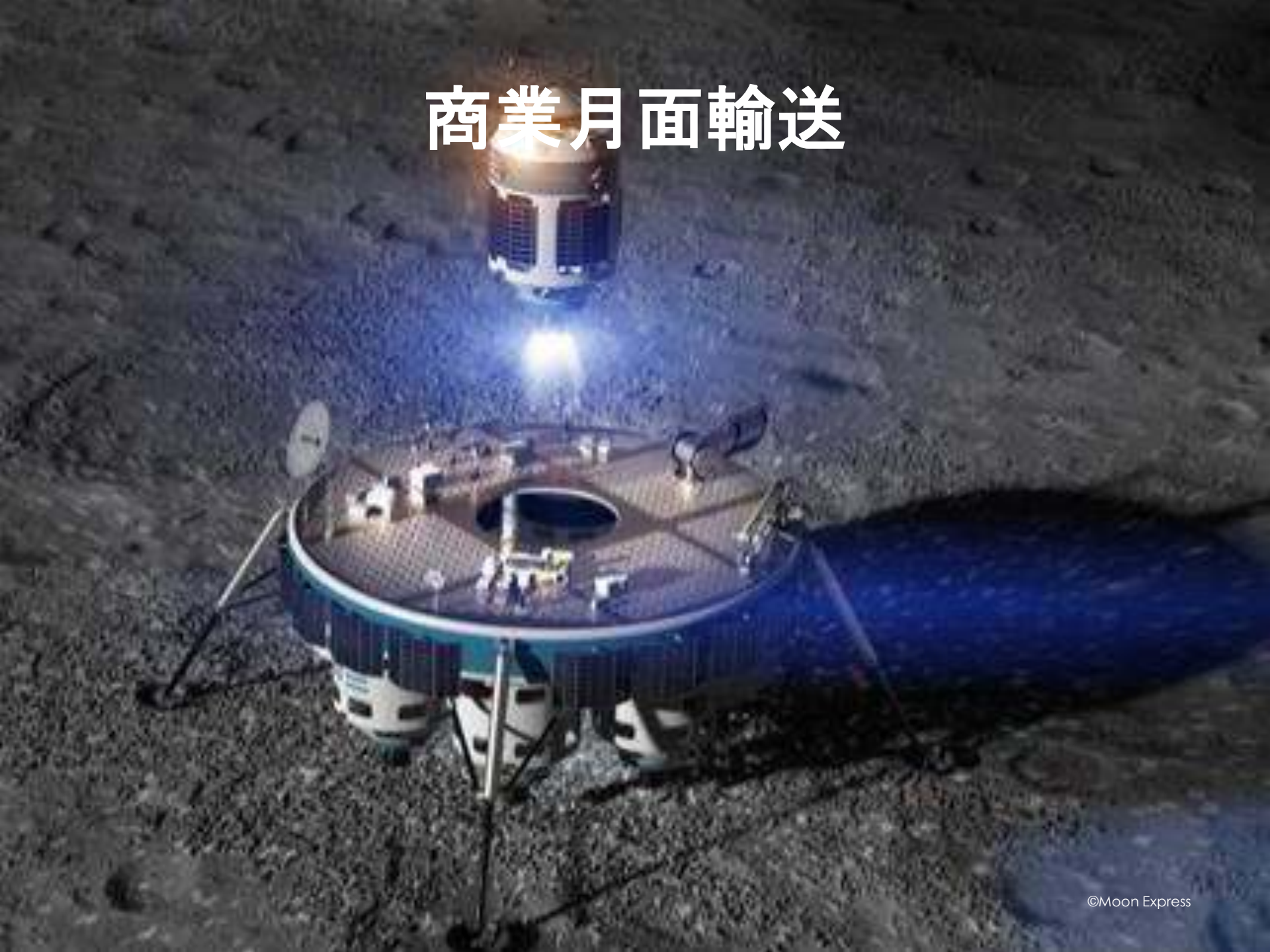
# マーズ・ベース・キャンプ



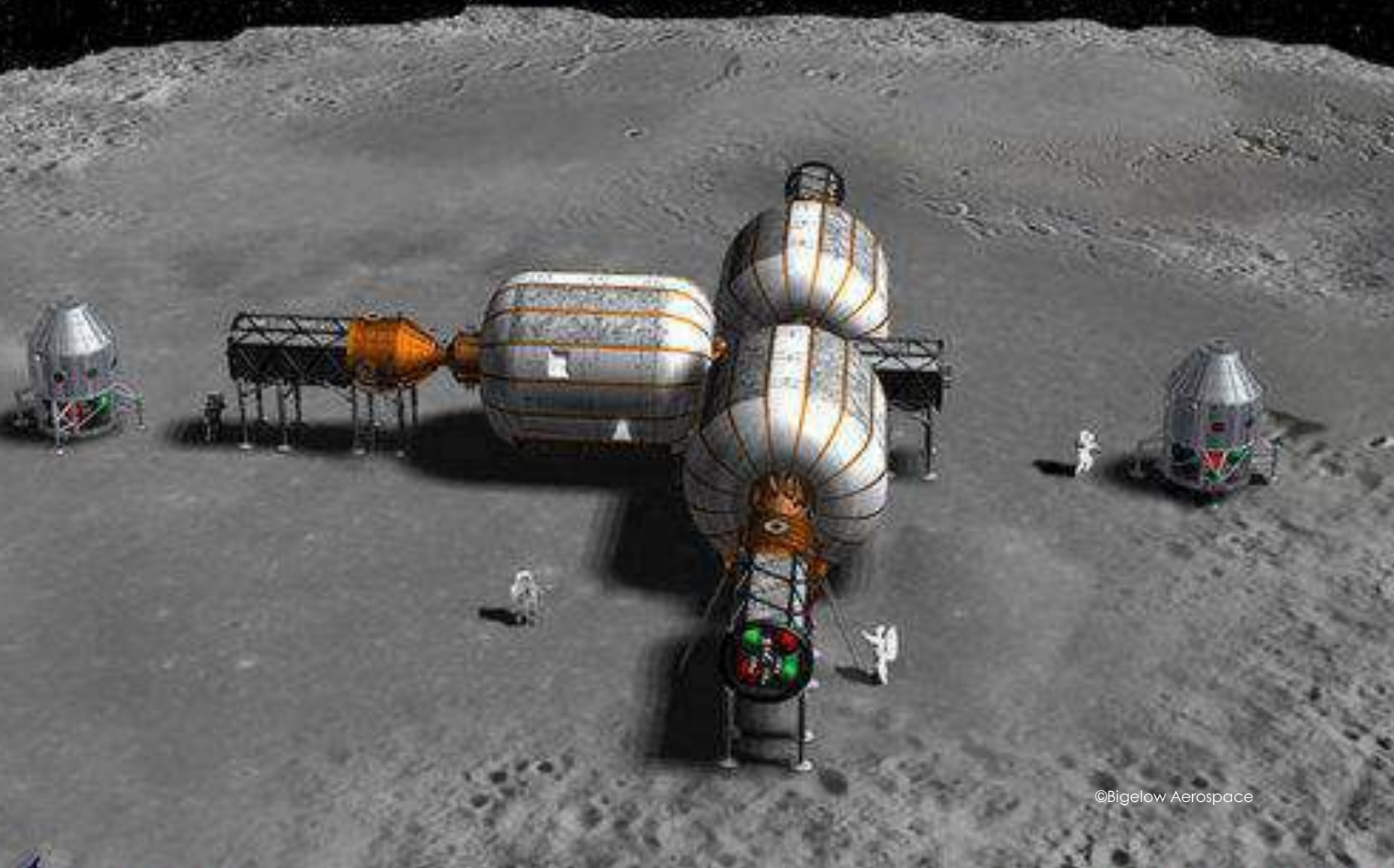
# グーグル・X・プライズ



# 商業月面輸送



# 商業月面基地



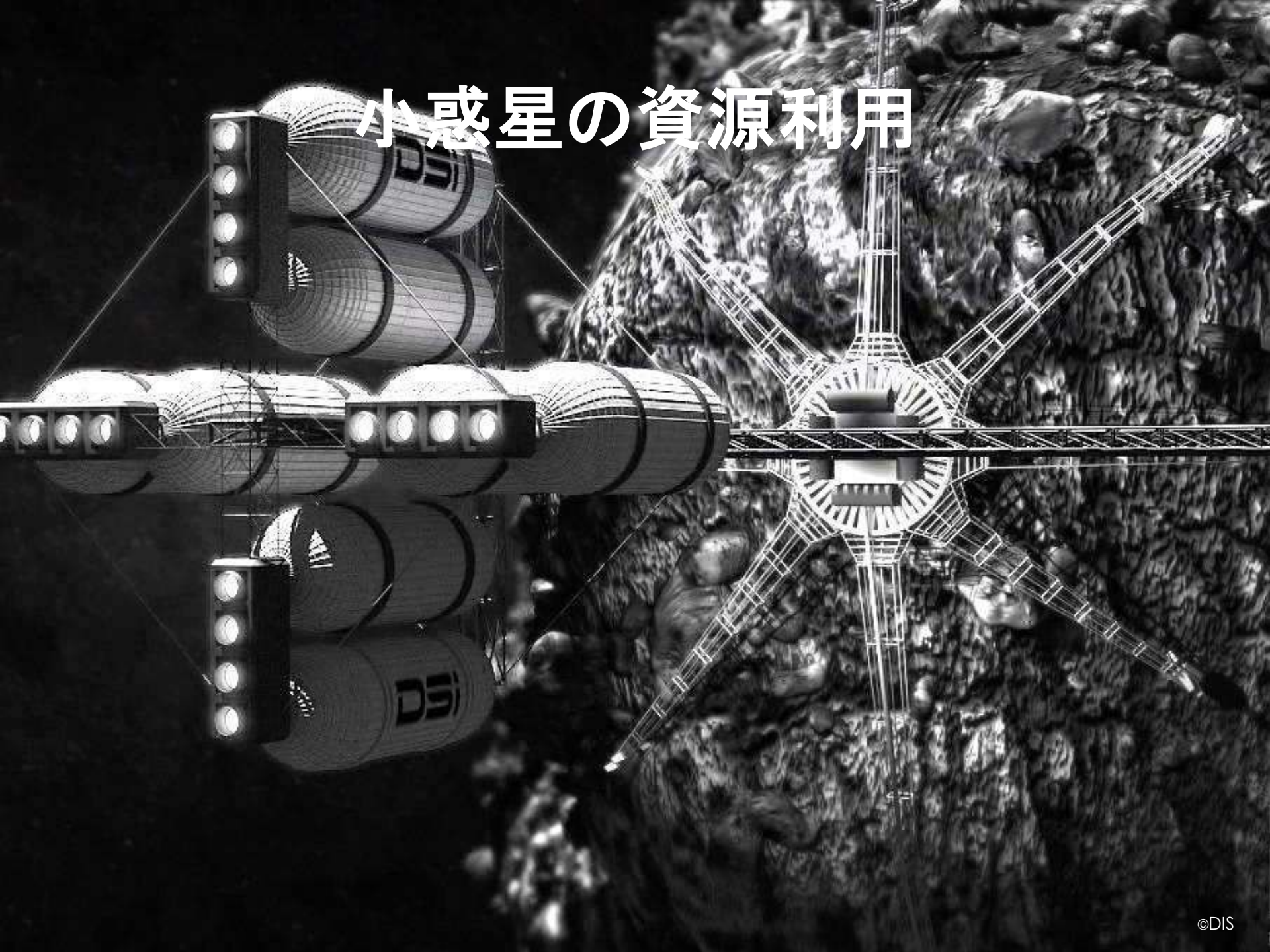
# NASAの段階的拡張型月面基地



# 欧州宇宙機関のムーンビレッジ



# 小惑星の資源利用





# 宇宙資源利用



# 宇宙ベンチャー企業

	宇宙輸送	小型衛星	宇宙拠点・軌道サービス・ 宇宙環境利用・宇宙資源 利用	システム、その他
LEO	<p>◆ロケット、貨物便、クルー、フリー フライヤー、軌道間輸送機</p> <p>SpaceX Blue Origin Strato Launch Systems Sierra Nevada Reaction Engine AD Astra</p> <p>◆小型ロケット</p> <p>Virgin Orbit Rocket Lab Vector Space Firefly Generation Orbit PLD Space Expacex OneSpace</p> <p>◆サブオービタル</p> <p>Virgin Galactic XCOR Masten UP Aerospace, EXOS Rocketplane</p> <p>◆バルーン</p> <p>World View, Zero2Infinity</p>	<p>◆小型衛星(通信)</p> <p>OneWeb Space X LEO Sat Sky &amp; Space Global ELSE</p> <p>◆小型衛星(リモートセンシング、気 象)</p> <p>Planet(Planet Labs+Terra Bella (Google Sky box)) BlackSky HawkEye 360 Hera Systems Aquila Space NorStar Satellogic Urban IcEye Earth-1 XpressSAR Omni Earth Spire Clyde Space ISISpace York Space Dauria Aerospace exactEarth LuxSpace Aprize Satellite GomSpace SSTL PlanetIQ ArduSat</p> <p>◆ホステッドペイロード</p> <p>OmniEarth ISISpace Deep Space Industry SSTL</p>	<p>◆商業宇宙ステーション</p> <p>Bigelow Aerospace Axiom Space</p> <p>◆軌道サービス・宇宙環境利用</p> <p>NanoRacks Altius Space Machines Made in Space Tethers Unlimited Intuitive Machine UrtheCast Zero G Solution Space Tango BioServe ACME Advanced Materials SpacePharma</p> <p>◆宇宙デブリ除去</p> <p>D-Orbit Effective Space Solutions</p>	<p>◆宇宙服</p> <p>Orbital Outfitters Final Frontier Design David Clark</p> <p>◆打ち上げブローカー</p> <p>SpaceFlight Service ISISpace</p> <p>◆衛星データアナリティック</p> <p>MapBox SpaceKnow Orbital Insight Cloudera OmniEarth satellogic ClearStory Data AllSource Analysis Data Collective (VC) Astro Digital Amazon AWS eightyLEO MDA Information Cape Analytics RBC Signals Ursa Space Systems</p> <p>◆その他</p> <p>Kymeta (アンテナ) Paragon Space Development(有人宇宙技術) Ecliptic(宇宙カメラ) Celestis(宇宙葬) SpaceVR(宇宙VR) Scaled Composite(宇宙機設計) Oxford Space Systems(宇宙構造) Accion Systems(電気推進) Space Adventures(代理店) SpacePharma(宇宙バイオ) OneSpace、LandSpace、21ATな ど中国の宇宙ベンチャー</p>
Beyond LEO			<p>◆月・火星周回ステーション、月・火 星探査、月・火星基地、資源利用</p> <p>SpaceX Bigelow Aerospace Inspiration Mars Mars One Moon Express Astrobotic Honeybee Deltion Innovations Planetary Resources Deep Space Industry Shackleton Energy Golden Spike Asteroid Mining Corporation</p>	

# ユニコーン

Space X(ロケット)

Planet(小型衛星)

Accion Systems(電気推進)

OneWeb(小型衛星)

Rocket Lab(小型ロケット)

Orbital Insight(アナリティクス)

Map Box(アナリティクス)



# ソフトバンクの投資



SoftBank

# ビリオネアの宇宙投資/起業

ジェフ・ベゾス  
アマゾンドットコム創業・CEO

宇宙参入: 2000年  
ブルーオリジン  
(エンジン、ロケット、  
月輸送船)



ポール・アレン  
マイクロソフト共同創業

宇宙参入: 2001年  
モハベスペースベンチャーズ  
(スペースシップ1)  
ストラトロンチシステムズ  
ブラックスカイ出資(小型衛星)



イーロン・マスク  
テスラモーター創業・CEO

宇宙参入: 2002年  
スペースX  
(ロケット製造・打ち上げ、  
貨物船・商業有人機輸送  
サービス、衛星ブロードバンド、  
火星移住)



リチャード・ブランソン  
ヴァージン創業・会長

宇宙参入: 2004年  
ヴァージンギャラクティック  
(宇宙旅行)、  
ヴァージンオービット  
(小型衛星打ち上げ)  
衛星ブロードバンド



# ビリオネアの宇宙投資

世界ランク	2	13	14	42	46	47	115	375	1030
名前	ジェフ・ベゾス	ラリー・ペイジ	セルゲイ・ブリン	損正義	イーロン・マスク	ポール・アレン	エリック・シュミット	リチャード・ブランソン	チャールズ・シモニ
									
資産(ドル)	82.3B	44.5B	43.3B	21.8B	20.6B	20.5B	12.6B	5B	2.2B
年齢	53	44	44	60	46	64	62	67	68
国籍	アメリカ	アメリカ	アメリカ	日本	アメリカ	アメリカ	アメリカ	イギリス	アメリカ
会社	アマゾン	グーグル	グーグル	ソフトバンク	テスラモーター ソーラーシティ	マイクロソフト 投資家	グーグル	バージ ングループ	マイクロソフト 投資家
宇宙事業	ブルーオリジン	グーグルルナX プライズ プラネタリリソ シス	グーグルルナX プライズ プラネタリリソ シス	ワンウェブ	スペースX	ストラトロンチシ ステム ブラックスカイ スペースシップ1 SETI	グーグルルナX プライズ プラネタリリソ シス	ヴァージンギャ ラクティック	ISS 宇宙観光者

As of Mar. 2017 ©Space Access

**フォーブス2043人中、宇宙に投資している主な資産家  
(25人が宇宙に投資)**

# ITジャイアンの宇宙参入



## <衛星データ>

スカイボックスイメージングで衛星データ利用に参入(2014年)

## <通信>

O3bに出資で衛星ブロードバンドに参入(2010年)

スペースXに投資し衛星ブロードバンドに参入(2015年)

アマゾンに投資し、アマゾン・ウェブ・サービスで超音速インターネットサービ

Google

(年)

に投資  
フラ購入

facebook

用の衛星で衛星ブロードバンドに

サービスでサハラ以南の国々に

QUALCOMM®

Orbcomm 700衛星のコンソーシアムによるブロードバンドインターネット  
事業に参画

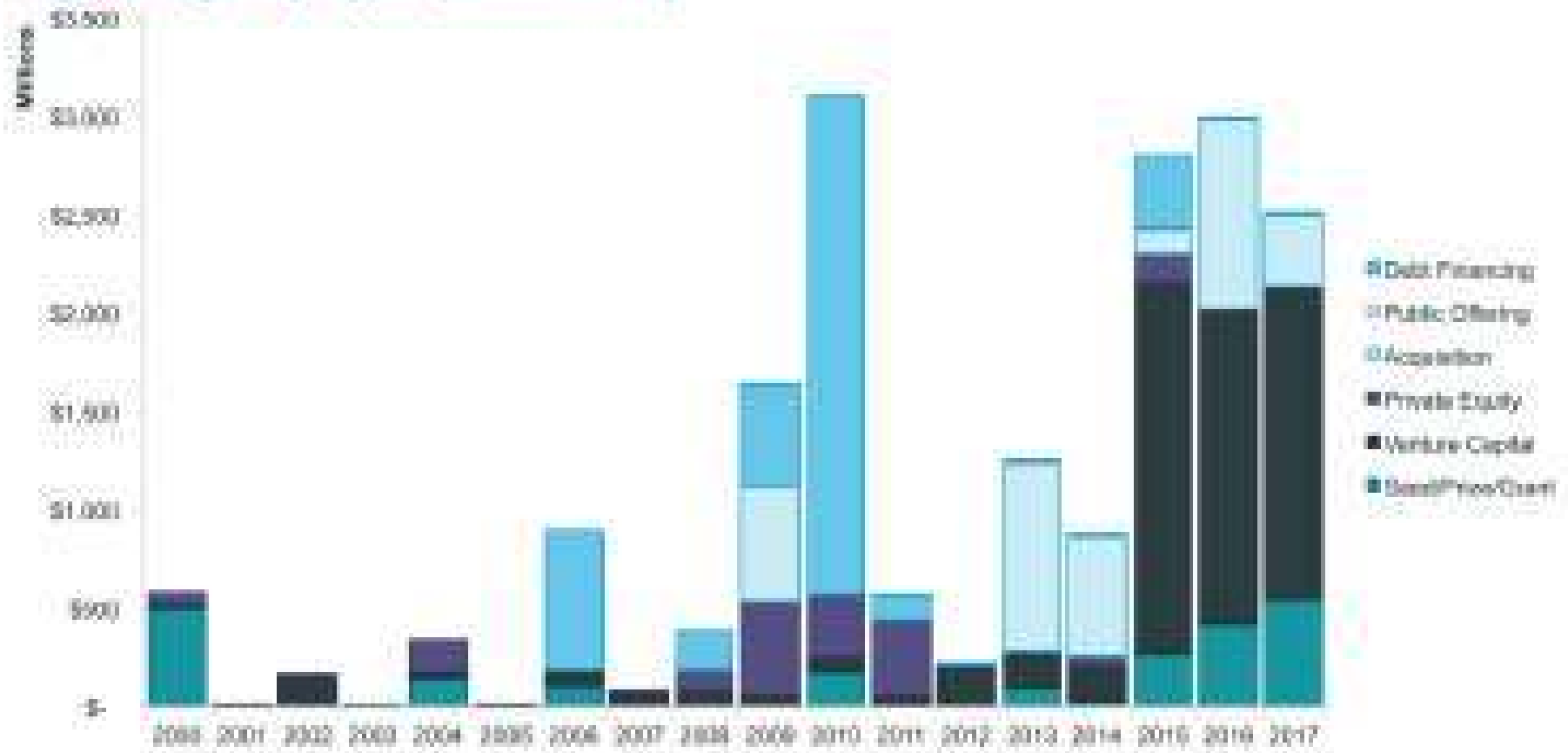
# 世界の売り上げトップ10企業

No	企業	売り上げ(US\$M)	国
1	Apple (1976)	802,160	米国
2	Alphabet (1998)	688,469	米国
3	Microsoft (1975)	585,371	米国
4	Facebook (2004)	499,984	米国
5	Amazon.com (1994)	475,374	米国
6	Berkshire Hathaway	462,133	米国
7	Tencent Holdings	427,483	中国
8	Johnson & Johnson	357,562	米国
9	Exxon Mobil	346,214	米国
10	JPMorgan Chase	341,058	米国

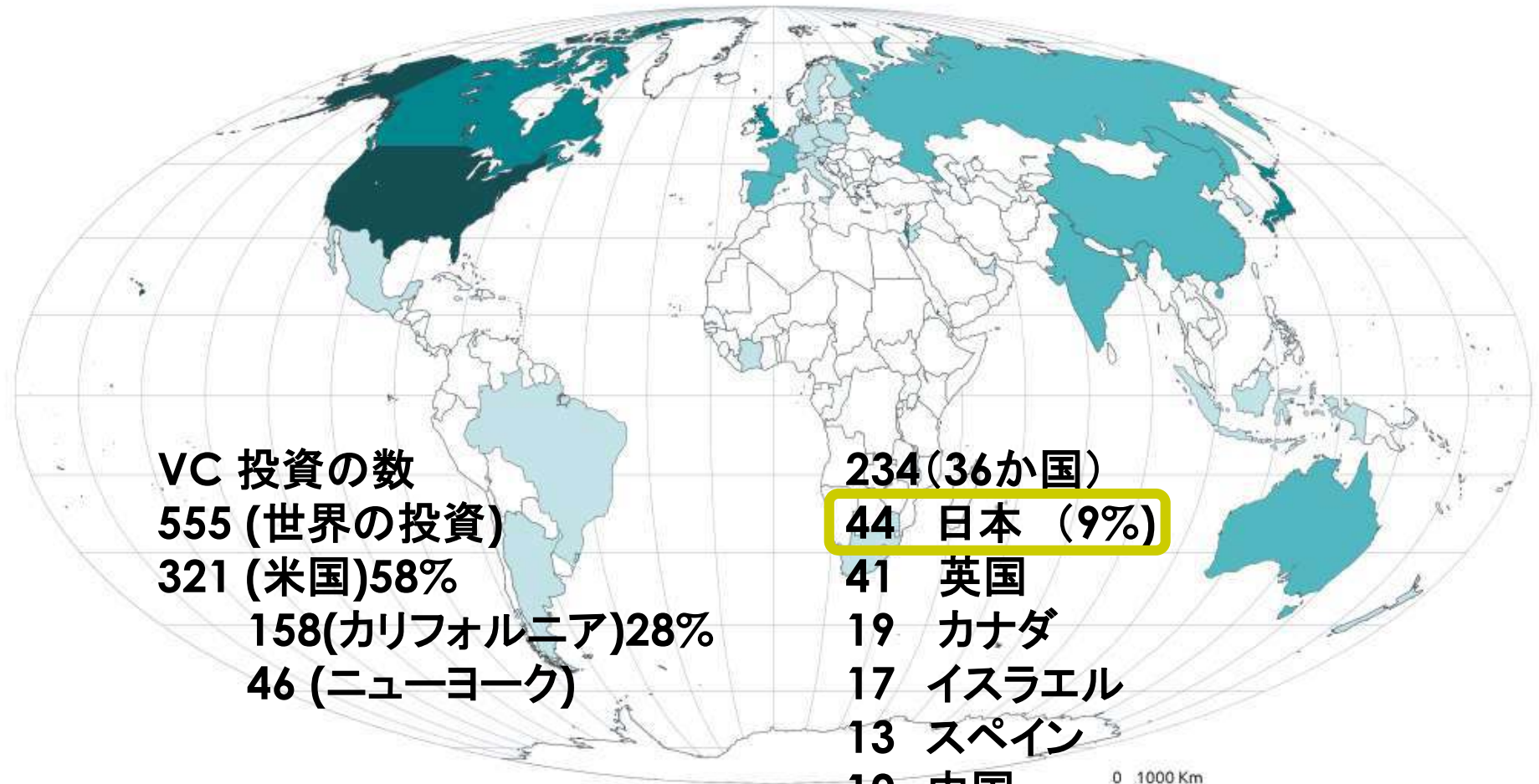


# VCの宇宙投資

Magnitude of Investment, Including Debt, Acquisitions, and Offerings, by Type (2000-2017)



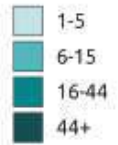
# 宇宙スタートアップへの投資



VC 投資の数  
555 (世界の投資)  
321 (米国)58%  
158(カリフォルニア)28%  
46 (ニューヨーク)

- 234 (36か国)  
44 日本 (9%)  
41 英国  
19 カナダ  
17 イスラエル  
13 スペイン  
10 中国  
11 インド  
9 オーストラリア  
6 ロシア%)

0 1000 Km



# 商業宇宙開発の多様性

宇宙ベンチャー、中小企業、非宇宙企業等新プレイヤーの参入

新興国の参入、宇宙大国の宇宙商業化、地方の参入

新たな投資

新たなユーザー、顧客

新たな市場

人材

ニュースペースと従来宇宙企業の戦略的パートナーシップ

# OECD 宇宙フォーラム

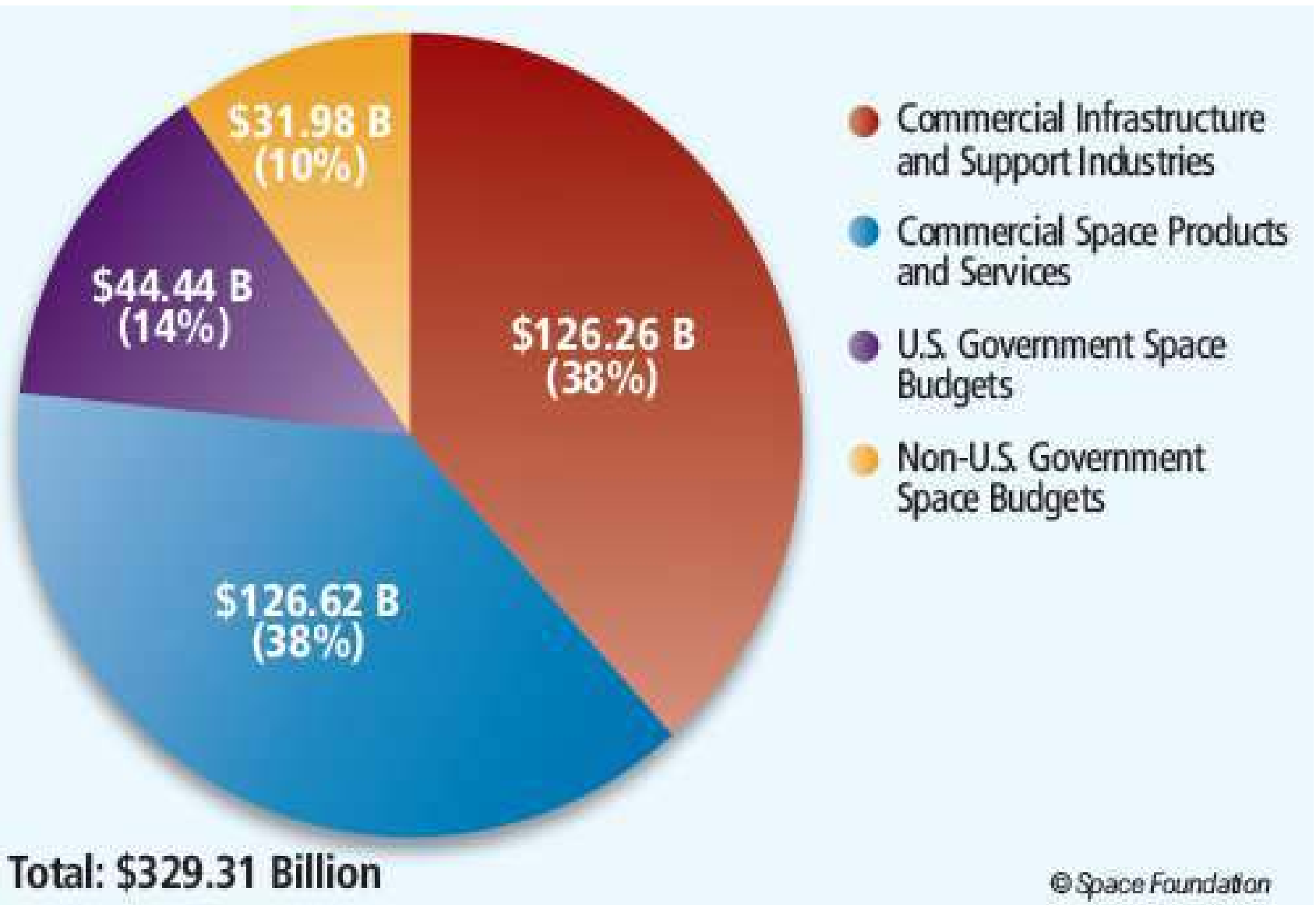
OECD(経済協力開発機構)宇宙フォーラムは、科学・技術とイノベーション局において2002年に活動を開始、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、韓国、メキシコ、ノルウェー、スイス、英国、米国のOECD加盟国の宇宙機関などとESAの11か国・機関で構成されている。宇宙経済拡大を目的に宇通活動が世界経済に及ぼす影響など宇宙開発の経済の側面を調査するプラットフォームである。

近年、NewSpaceが宇宙経済拡大に向けイノベーションとレボリューションを起こしている。小型衛星の出現により宇宙経済のランドスケープが変わったとし、政府はメガコンステレーション利用の動向を把握するべきとしている。また、小型衛星コンステレーションにより製造レボリューションが起きており、さらには衛星データがビッグデータ、クラウド、IOTと結びつく新技術が注目される。あわせて、宇宙3Dプリンティング、ナノテクノロジー、新素材、AIなどとのクロスカッティングエリアが注目されている。

OneWebのメガコンステレーションが宇宙経済の中核に躍り出た構図のもと、小型衛星の大量製造に向けた報告が出るなど、規模の経済が宇宙開発にも入ってきた。



# 世界の宇宙活動





- 宇宙2法成立(リモートセンシング法、宇宙活動法)
- 自民党宇宙・海洋開発特別委員会の第3次提言  
「宇宙産業の振興に向けた宇宙利用の拡大」
- 宇宙産業ビジョン2030 1.2兆円を2.5兆円産業へ



**国の公共事業**



**国際競争力のある成長産業  
2030年に倍増**

i s p a c e



ASTROSCALE



Space BD

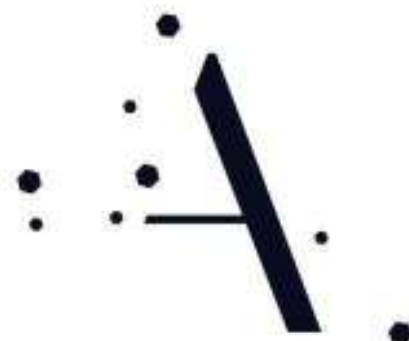
AXELSPACE



SPACE SHIFT



IST  
INTERSTELLAR TECHNOLOGIES



PD AEROSPACE



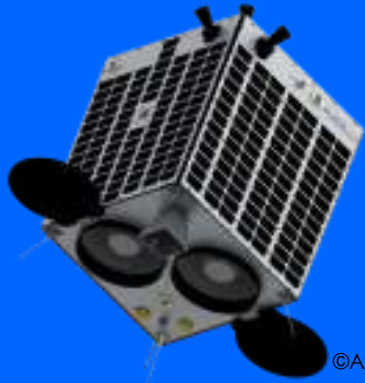
iQPS

SPACE WALKER



# 日本のベンチャー企業

小型衛星  
アクセルスペース



©Axelspace

小型衛星打ち上げロケット  
インタステラテクノロジズ



©Interstellar

宇宙デブリ除去  
アストロスケール



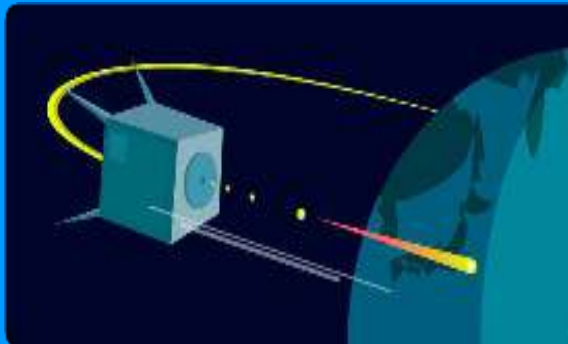
©Astroscale

月資源開発  
アイスペース



©ISPACE

エンターテインメント  
エール



©ALE

その他



©SpaceBD



©Umitoron



©Space Shift



©InfoStellar

©SpaceAccess

# 日本のベンチャー企業

## 宇宙輸送

## 小型衛星

## 宇宙拠点・軌道サービス・宇宙環境利用・宇宙資源利用

## システム、その他


LEO

◆ロケット、貨物便、クルー、フリーフライヤー、軌道間輸送機  
SpaceX  
Blue Origin  
Strato Launch Systems  
Sierra Nevada  
Reaction Engines  
Astra

◆小型ロケット  
インターステラテクノロジズ



カムイハイブリッドロケット  
CAMUI HYBRID ROCKET



©Camui SpaceWorks

新世代小型ロケット開発企画



©JAXA

◆バルーン  
World View,  
Zero2Infinity

◆小型衛星(通信)  
OneWeb  
Space X  
LEO Sat  
Sky & Space Global  
ELSE  
気象)


アクセルスペース



©AxelSpace

Urban  
Omni Earth  
Spire  
Clyde Space  
ISISpace

エール



©ALE

◆ホステッドペイロード  
OmniEarth  
ISISpace  
Deep space industry  
SSTL

◆商業宇宙ステーション  
Bigelow Aerospace  
Axiom Space  
◆軌道サービス・宇宙環境利用  
NanoRacks  
Altius Space Machines  
Made in Space  
Teachers Unlimited  
Inuitive Machine  
UrtheCast  
Zero G Solution  
Space Tango  
BioServe  
ACME Advanced Materials  
SpacePharma  
◆宇宙デブリ除去

◆月・火星周回ステーション、月・火星探査、月・火星基地、資源利用

アイスペース



©ISPACE

◆宇宙資源  
Deep Space Industry  
Shackleton Energy  
Golden Spike  
Asteroid Mining Corporation

◆宇宙服  
Orbital Outfitters  
Final Frontier Design  
David Clark  
◆打ち上げブローカー  
SpaceFlight Service  
◆衛星データアナリティック

ウミトロン



©Umitoron

◆その他  
InfoStellar  
Accion Systems(電気推進)  
Space Adventures(代理店)  
SpacePharma(宇宙バイオ)  
Onespace、Landscape、21ATなど中国の宇宙ベンチャー

インフォステラ



©InfoStellar

宇宙機器産業

宇宙利用産業  
新たな宇宙産業

# 北海道スペースポート



# スペーススポーツ誘致に向けて

日本政策投資銀行は  
大樹町に新射場を整  
備した場合の道内経  
済波及効果を年間  
267億円と推計





3G



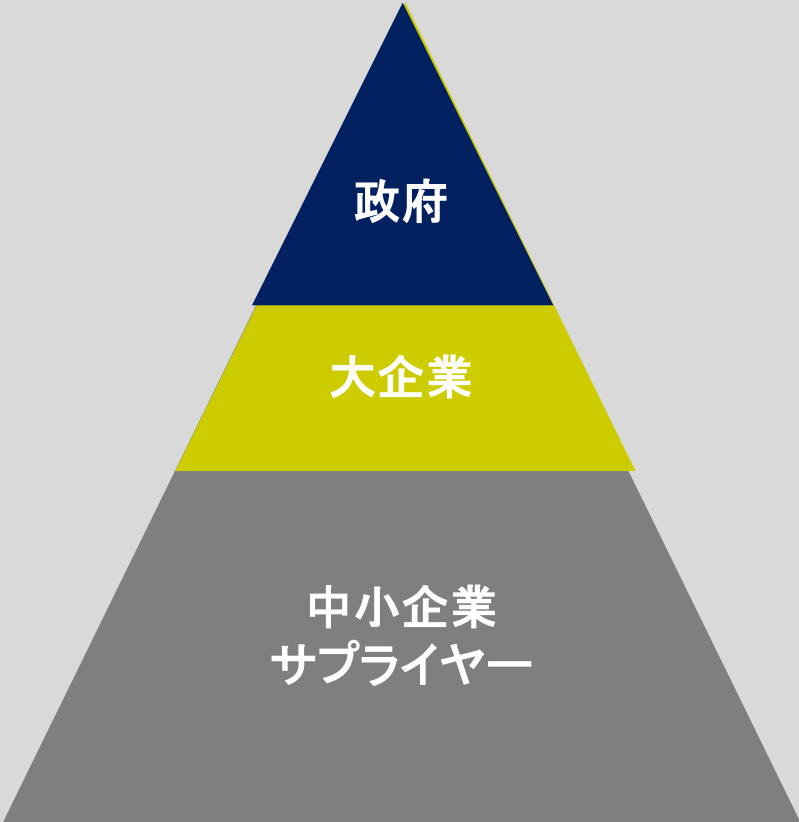
IST DMM.make IST DMM.make  
DMM.make IST MOMO Sounding Rocket

PPP

# 宇宙ビジネスエコシステム

## 従来型宇宙産業

(政府予算で政府の宇宙計画を実行)



## NewSpace

(民間資金で民間の宇宙事業を実行)

