



「宙を拓くタスクフォース」 報告書概要

2019年6月7日

「宙を拓くタスクフォース」事務局

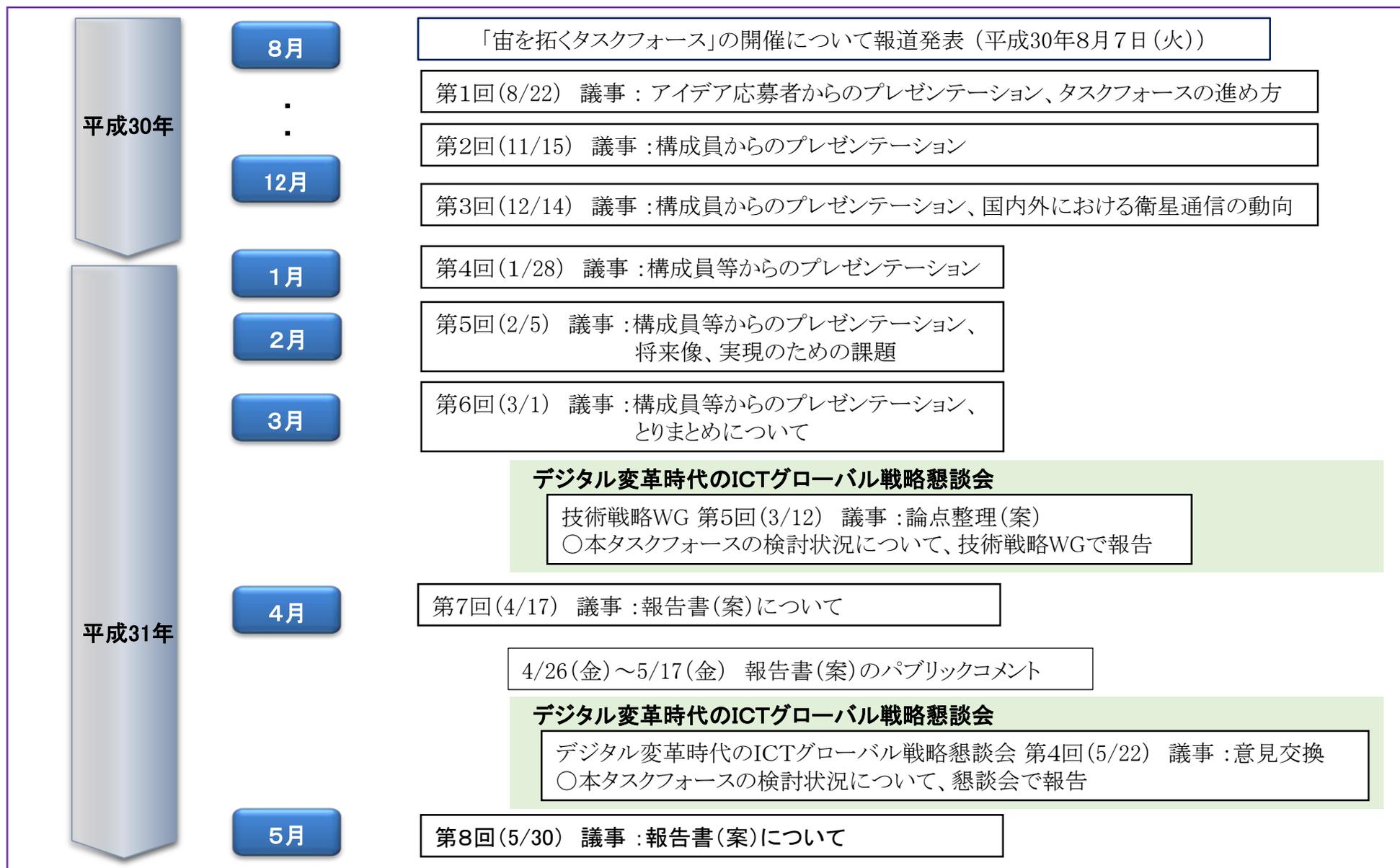
(1)開催の目的

宇宙利用を通じた**現代社会が抱える社会的課題の解決、持続的な経済成長等への寄与**に向け、**2030年代以降の宇宙利用の将来像、その実現のために必要な情報通信技術等**について、専門的な観点から検討。

(2)構成員

	荒井 誠	株式会社電通 宇宙ラボ 主任研究員
	石川 洋二	株式会社大林組 技術本部 未来技術創造部 上級主席技師
	今井 良一	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 理事
	小笠原 宏	三菱重工業株式会社 防衛・宇宙セグメント宇宙事業部 副事業部長
	岡島 礼奈	株式会社ALE CEO
	押田 祥宏	ソフトバンク株式会社 グローバル事業戦略本部衛星事業推進部 担当部長
	片岡 正光	株式会社東京放送ホールディングス 総合戦略局投資戦略部 部長
	河合 宣行	KDDI株式会社 グローバル技術・運用本部 グローバルネットワーク・オペレーションセンター センター長
	川原 圭博	東京大学大学院工学系研究科 教授
	黒田 有彩	宇宙タレント
	佐藤 将史	株式会社野村総合研究所 ICTメディア・サービス産業コンサルティング部 上級コンサルタント
主査代理	澤谷 由里子	名古屋商科大学ビジネススクール 教授
	志佐 陽	株式会社IHI 宇宙開発事業推進部事業企画グループ 部長
主査	中須賀 真一	東京大学大学院工学系研究科 教授
	森信 拓	NTTコミュニケーションズ株式会社 ネットワークサービス部 テクノロジー部門 担当部長
	矢野 博之	国立研究開発法人情報通信研究機構 執行役 オープンイノベーション推進本部 ソーシャルイノベーションユニット長
	渡辺 公貴	株式会社タカラトミー 技術開発部 エキスパート

2. 「宙を拓くタスクフォース」の開催状況等



はじめに

第1章 宇宙産業の変容と政府の取組

- 1-1 閉鎖された宇宙産業から開かれた宇宙産業へ
- 1-2 宇宙産業における政府の取組

第2章 宇宙産業の市場規模・動向

- 2-1 国内外における宇宙産業の市場規模
- 2-2 宇宙産業の動向

第3章 宇宙利用において目指すべき将来像

- 3-1 2030年代以降の宇宙利用の将来像
- 3-2 宇宙産業の市場予測

第4章 宇宙利用の将来像を実現するための課題

- 4-1 将来像実現のための25課題
- 4-2 喫緊に取り組むべき課題の整理

第5章 将来像の実現に向けてICT分野において取り組むべき事項

- 5-1 5つの事項(9課題)の問題意識と対応方針
- 5-2 宇宙×ICT事業化促進プログラム

おわりに

1. ベンチャー企業の台頭

従来の宇宙産業は、民間企業が公的事業として政府等から受託する産業モデルが一般的であったが、近年は異業種やベンチャー企業が参入し、市場において**民間の商業ベースのサービスや事業分野が拡大**。

ベンチャーキャピタルによる投資においてもシリーズC(黒字経営が安定し、株式公開やM&Aを意識する段階)以降においても**投資額が増額**する傾向にあるなど、投資状況が変化。

従来企業からシェアを奪うベンチャー企業の登場や、投資者が投資回収を完了する事例などにより、**宇宙産業が投資に値する分野であるという認識**が高まり始めている。

2. 宇宙関連コンテストの勃興

ビジネスコンテストがベンチャーの台頭を支援

- **技術革新型:**
技術革新をスピードアップさせるため、困難な課題を提示しチャレンジを促すもの。
Google Lunar XPRIZE、Space Elevator Challenge など。
- **オープンイノベーション型:**
主催者や協賛者が自事業への活用を前提に技術やアイデアを募集するもの。
ANA AVATAR XPRIZE、Kaggle Competition など。
- **事業創出型:**
事業創出や市場活性化を目的としてビジネスアイデアやソリューション・サービスを募集。
Copernicus Masters、S-Booster など。
- **人材育成型:**
若年層や異分野の人材が宇宙に関心を持ち、技術を研鑽する機会を提供するもの。
衛星設計コンテスト、Tellus Satellite Challenge など。

3. 地域を挙げての産業化の取組

地域に密着し「**産業集積**」「**地域課題解決**」「**地域振興/教育**」などを目的とした取組の活発化。

1. 米国・欧州

● 米国

「**新国家宇宙政策(U. S. National Space Policy)**」を2010年に発表し、商業宇宙分野の促進による宇宙産業の活性化を目標に掲げた。NASAは、ISSに貨物を輸送することに関する民間能力の開発支援策(COTS)や、ISSへの物資輸送サービスを購入するための支援(CRS)などを実施。等

● 欧州

2014年より開始した「**Horizon2020**」の中で、宇宙の産業競争力の確保を掲げる。中小・ベンチャー企業や研究機関を対象とした「**Low-Cost Space Launch**」コンテストを実施。等

2. 中国・インド

● 中国

宇宙白書「**中国的航天**」(2016年改訂)を発表し、「万人計画」(人材戦略)等掲げる。「**中国製造2025**」(2015年発表)において重点10分野の1として航空・宇宙を掲げる。量子実験衛星「**墨子**」や衛星測位システム「**北斗**」を打ち上げ。等

● インド

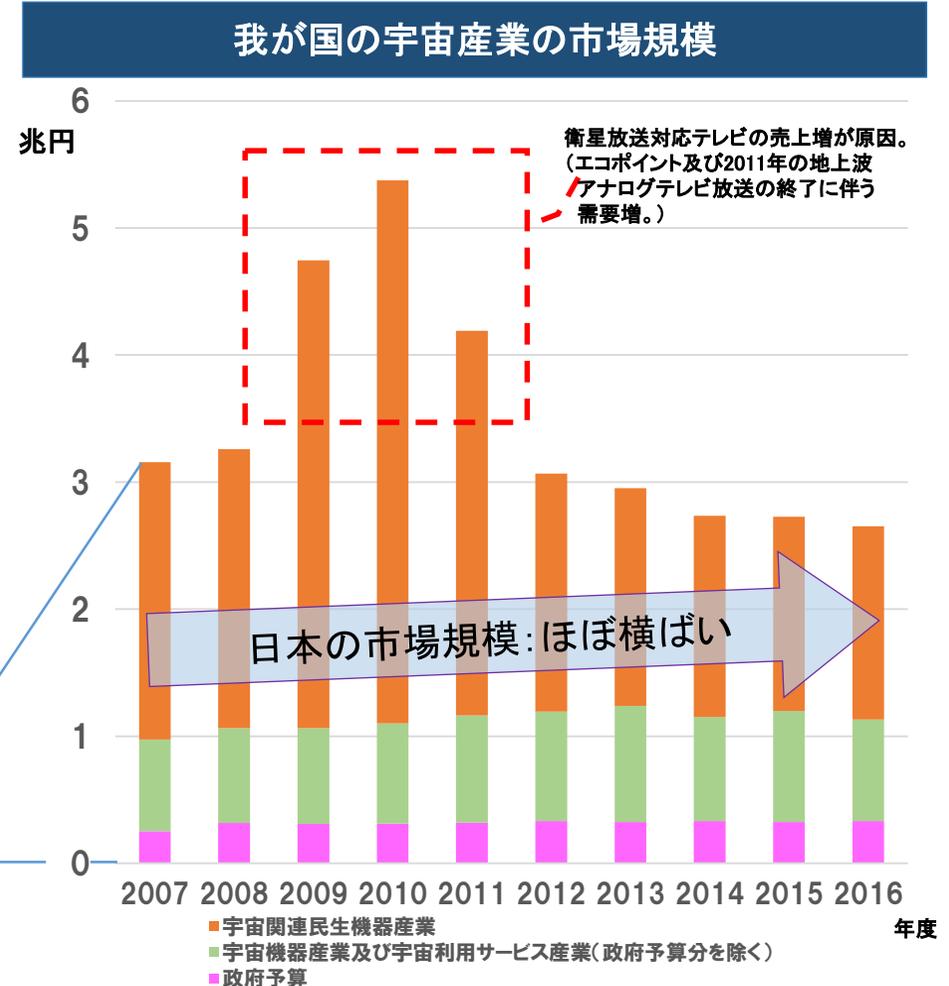
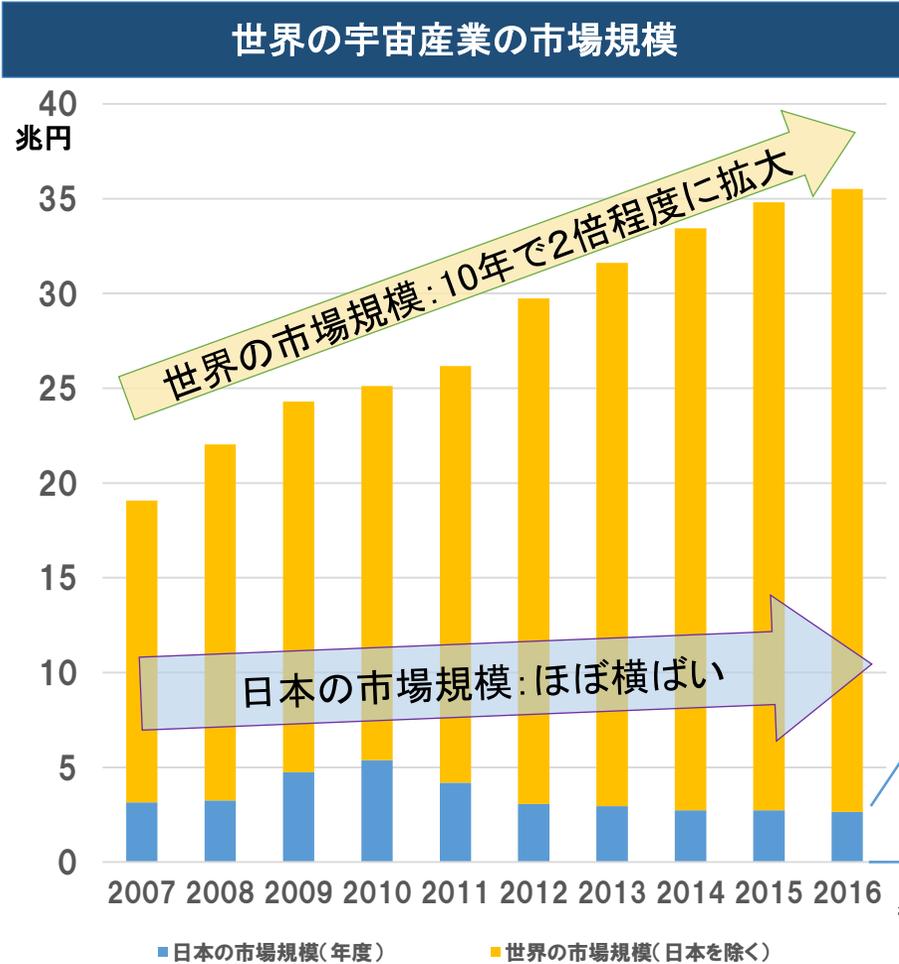
コスト管理により、低予算の宇宙開発を実施。等

3. 日本

- 2008年「**宇宙基本法**」成立
- 2009年「**宇宙基本計画**」策定
- 2016年「**宇宙活動法**」「**衛星リモセン法**」公布
- 2017年「**宇宙産業ビジョン2030**」を策定 等

宇宙産業の市場規模

- 世界の宇宙産業の市場規模は、10年で2倍程度に拡大。
- 一方、我が国の市場規模は、ほぼ横ばい状態が長らく継続。



注: (1) 全ての年を通じて1USD=¥108.84、1EUR=¥126.67(2016年平均公表中値)を採用。(2) 日本の値は全て年度、世界の値は年
(3) 「世界の政府予算」には、日本航空宇宙工業会(SJAC)の資料に記載のある米欧露加の4か国分が含まれている。

宇宙産業の将来像の検討

宇宙産業を次の6つに分類し、衛星インフラ構築・運用等の4つの将来像を検討。

【地球近傍】

1. 衛星インフラ構築・運用

- ハイスループット衛星
- 衛星コンステレーション構築
- 地上局運用サービス
- 軌道上の燃料補給・修理 等

将来像①
宇宙通信プラット
フォーム

2. 衛星活用サービス

- 通信・放送サービス
- リモートセンシングデータを活用したサービス
- 衛星測位を活用したサービス

将来像② 自然災害や事故を恐れない快適な社会

将来像④ 宇宙レジャー

5. 輸送システム

- ロケット
- スペースプレーン
- 宇宙エレベータ 等

6. 宇宙環境保全

- 宇宙天気
- 宇宙デブリ対策 等

【深宇宙】

3. 宇宙探査・有人宇宙活動

- 月探査、火星探査、小惑星サンプルリターン
- 宇宙滞在施設
- 植物工場
- 水や空気の再生技術 等

将来像③
人類の活動領域の拡大

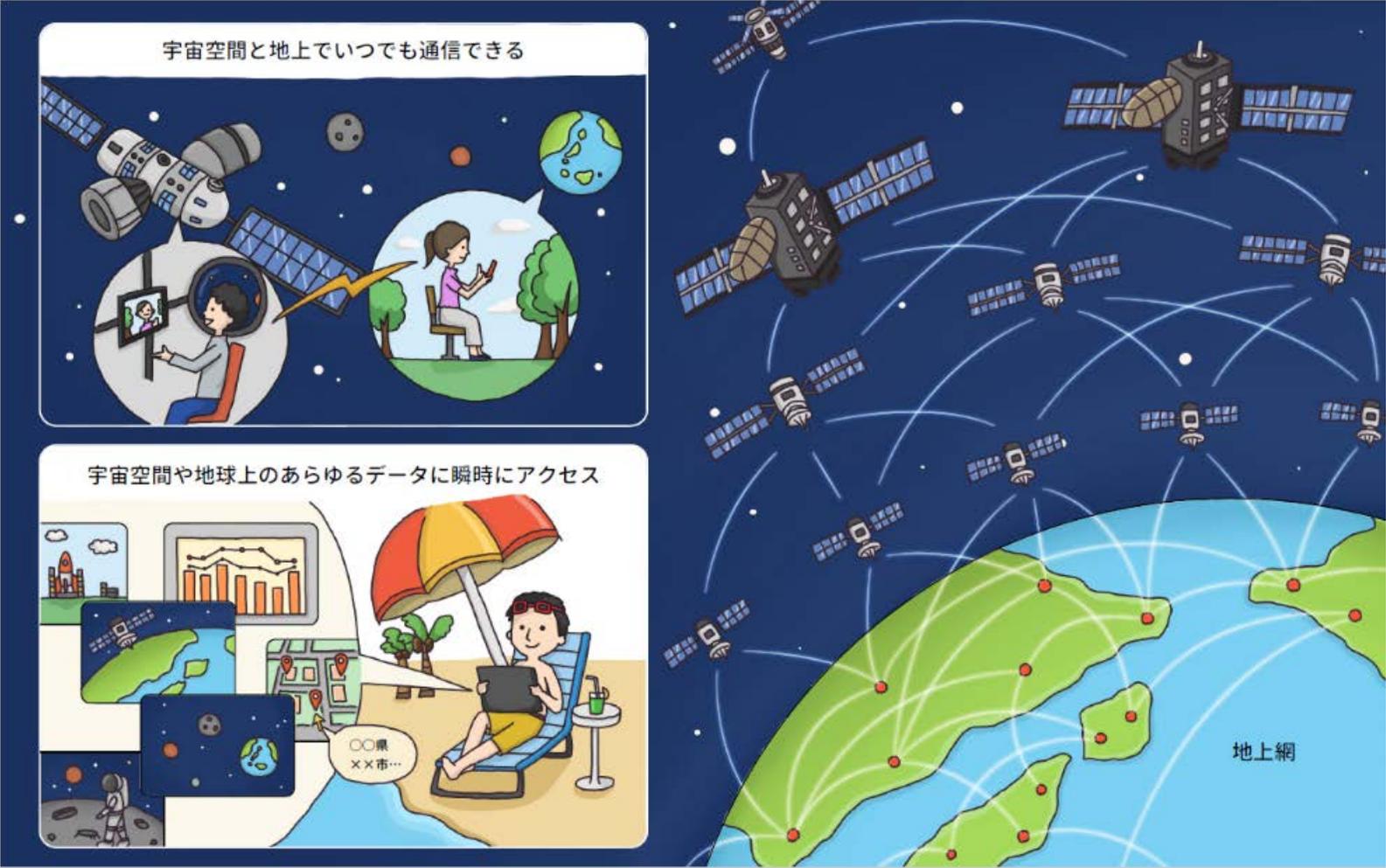
4. 宇宙環境活用サービス

- 無重力環境を活用した創薬実験
- 宇宙レジャー
(宇宙スポーツ・宇宙旅行) 等

8. 2030年代以降の宇宙利用の将来像①(第3章 宇宙利用において目指すべき将来像) 8

将来像① 宇宙通信プラットフォーム(ネットワーク基盤の宇宙空間への拡大)

ネットワーク基盤が、地上系と衛星系とが統合されたものに拡大。
これにより、地球上のほか、宇宙空間においても、必要な時に必要な情報に容易にかつ安価にアクセス可能な世界が実現。



8. 2030年代以降の宇宙利用の将来像②(第3章 宇宙利用において目指すべき将来像)

将来像② 自然災害や事故を恐れない快適な社会

地球環境データの取得やその解析技術の進展により、自然災害の予測精度の向上、発生後の迅速な状況把握が実現。

加えて、無人輸送システム、農業の効率化、資源開発、社会課題解決、マーケティングなど、位置情報や地球観測データを活用したビジネスが台頭。

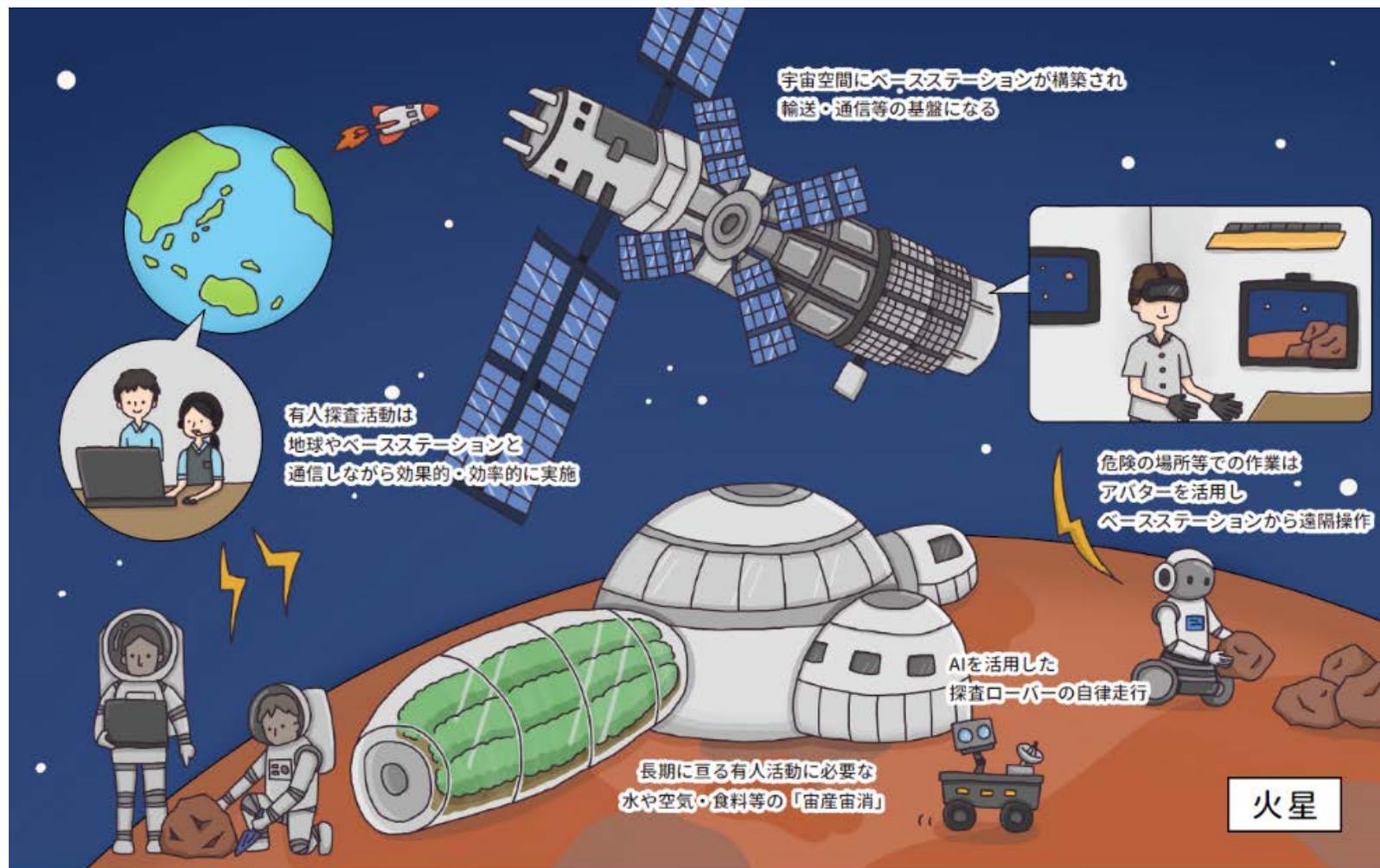


8. 2030年代以降の宇宙利用の将来像③(第3章 宇宙利用において目指すべき将来像)

将来像③ 人類の活動領域の拡大(宇宙活動・探査)

ベースステーションの構築やロボット・AIの活用により、低コスト・低リスクの有人活動、資源探査、深宇宙探査等が実現。

これにより、地球外での資源の獲得や居住領域の確保が実現され、人類の活動領域が拡大。



8. 2030年代以降の宇宙利用の将来像④(第3章 宇宙利用において目指すべき将来像)

将来像④ 宇宙レジャー

一般人が宇宙旅行が可能に。
VR等の活用により、地球か宇宙かを問わない「ユニバーサル旅行」が実現。
宇宙オリンピック・パラリンピック(仮称)、宇宙アミューズメントパーク等のレジャーが登場。

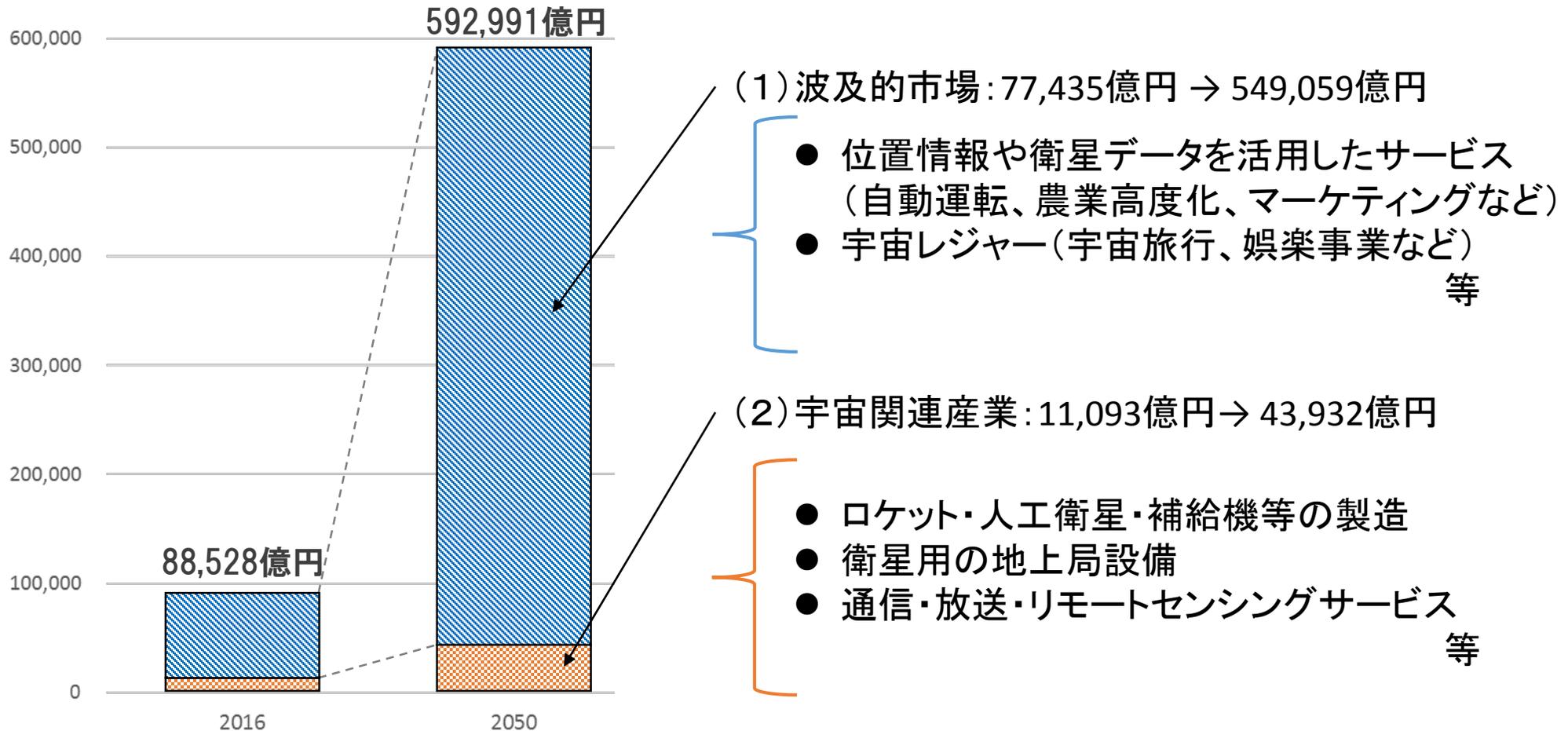


日本の宇宙産業の市場予測

宇宙利用が一般的になり、幅広い領域で宇宙データを活用する事業が創出されると想定すると、**日本における2050年の宇宙産業市場は約59.3兆円**まで拡大することが見込まれる。

2050年における宇宙産業市場規模(日本)

(億円)



10. 将来像実現のための25課題①(第4章 宇宙利用の将来像を実現するための課題) 13

将来像を実現するために解決すべき25課題

	課題の例	主に該当する将来像等				
		①	②	③	④	基盤
1	宇宙を地球と遜色なく利用するための、衛星の十分な電力の確保、省電力技術や低コスト温度管理技術の獲得	○				
2	衛星等の製造期間の更なる短縮及び製造・運用費用の低廉化	○	○			
3	通信衛星やリモートセンシング衛星、輸送システムや地上設備の世界的な融通	○	○			
4	新しい衛星軌道確保や周波数確保の困難性を踏まえた、より周波数利用効率に優れた通信技術の確立や、通信の安全性等を向上させるための秘匿性・抗たん性の確保	○	○	○		
5	衛星をデータの格納・解析や通信におけるノードにするための、宇宙空間に耐えうる機器の開発、格納データの適切な管理等のためのルール整備やアーキテクチャの設計	○		○		
6	大量の物資をエネルギー効率の良い方法で宇宙空間に輸送する仕組み	○			○	
7	地球観測データのデータフォーマットの統一や継続的なデータ取得の可能な環境の整備		○			
8	より高解像な衛星データの取得や、多分野のデータから目的のトレンド等を割り出すAI処理・解析の更なる高度化・効率化		○			
9	探査機の比推力の向上やエネルギーの現地調達の実現、確実な通信の確保等、深宇宙探査における活動領域の拡大を実現するために必要な技術の確立			○		
10	高解像かつ広域・長距離、小型・省電力等、探査衛星の高度化に必要なセンシング技術の確立			○		
11	長期の放射線下や無重力下、閉鎖空間における精神的・肉体的負担の軽減や生活環境の持続可能性向上			○		
12	宇宙空間における人的作業の負担軽減のための、ロボット、アバター、VR技術等の確立			○		
13	宇宙空間でも、地上と同様に位置が特定できる測位システムの構築			○		

10. 将来像実現のための25課題②(第4章 宇宙利用の将来像を実現するための課題) 14

	課題の例	主に該当する将来像等				
		①	②	③	④	基盤
14	有人飛行を実現させるための輸送システムや宇宙船、宇宙基地の安全性の向上			○	○	
15	物理的な距離の壁(移動に要する時間、通信の遅延時間、長距離通信での切断等)を克服する技術の獲得			○	○	
16	アンカーテナンシーとしての政府利用等の拡大					○
17	ロケットの打上げ等の輸送システムの利用機会の更なる増大及び費用の低廉化					○
18	宇宙デブリ、小惑星、彗星、宇宙塵や衛星同士等による衛星等の軌道制御、通信等の運用や地上インフラ設備への影響の解明、予測及び対策					○
19	太陽活動による衛星等の人工物、人体及び各種の地上系インフラ・サービスへの影響の解明、予測及び対策					○
20	宇宙関連の多様なアイデアについて容易にチャレンジできる機会の確保					○
21	宇宙関連の研究開発及び産業に従事する人材の拡大及び継続的な人材確保					○
22	宇宙関連の研究開発と医療・医薬分野、化学分野、農業分野等の他分野との連携・融合の強化、学際領域の研究開発の活性化及び他分野からの人材流入					○
23	宇宙利用に関する科学的・社会的な理解の増進や若年層の興味の誘起のため、小中学校における宇宙関連の教育の機会の増大や、宇宙の魅力を伝えるコンテンツ等による情報発信					○
24	様々な宇宙ビジネスが円滑に行われるようにするための制度のあり方の検討、及び衛星同士の衝突や接近によるリスクに対する補償のあり方の整理や保険制度などの必要に応じた事業環境の充実					○
25	宇宙探査を含み、課題とそれを解決するための民間企業等が有する宇宙関連技術とのマッチングの機会の充実、また、そのために必要な情報共有の促進					○

註:主に該当する将来像(複数可)又はこれらの将来像実現のための「基盤」に○。
既に取り組んでいる課題や、開発やビジネスの進捗等により変わりうる課題を含む。

- 将来像の実現には、多くの課題に取り組むことが必要。
- 25の課題はいずれも重要であるが、次に示す基本的考え方に沿って、ICT分野において喫緊に取り組むべき課題を整理し、その対応方針をとりまとめ。

喫緊に取り組むべき課題を整理するに当たっての基本的考え方

- 宇宙において様々な民間ビジネスの起業や事業拡大が進展するよう、**宇宙空間というまだ十分に解明されていない環境に関連する基盤的・共通的な課題の解決に注力**
- 同様に、宇宙ビジネスの展開に必要な周波数や衛星軌道といった資源を能率的に利用するよう、**宇宙通信技術の更なる高度化、様々な軌道の衛星の利用・共存を可能とする方策等を推進**
- 宇宙分野において、ICTに関する民間の持つ**独創的なアイデア、新技術や活力を最大限引き出し、迅速な事業化を支援**する取組を強化
- **地域やユーザのニーズを的確に捉え、社会実装を加速化**
- 「宇宙産業ビジョン2030(2017年5月:宇宙政策委員会)」に基づく関連の取組を継続及び強化

関連する課題のグループ化と、その対応の方向性

4 新しい衛星軌道確保や周波数確保の困難性を踏まえた、より周波数利用効率に優れた通信技術の確立や、通信の安全性等を向上させるための秘匿性・抗たん性の確保

18 宇宙デブリ、小惑星、彗星、宇宙塵や衛星同士等による衛星等の軌道制御、通信等の運用や地上インフラ設備への影響の解明、予測及び対策

19 太陽活動による衛星等の人工物、人体及び各種の地上系インフラ・サービスへの影響の解明、予測及び対策

8 より高解像な衛星データの取得や、多分野のデータから目的のトレンド等を割り出すAI処理・解析の更なる高度化・効率化

12 宇宙空間における人的作業の負担軽減のための、ロボット、アバター、VR技術等の確立

16 アンカーテナンシーとしての政府利用等の拡大

21 宇宙関連の研究及び産業に従事する人材の拡大及び継続的な人材確保

10 高解像かつ広域・長距離、小型・省電力等、探査衛星の高度化に必要なセンシング技術の確立

20 宇宙関連の多様なアイデアについて容易にチャレンジできる機会の確保

衛星通信技術の
高度化等

宇宙空間での
通信環境の確保

宇宙天気予報の
高度化

コンテスト形式等
による多様なアイ
デアの実現支援

ミッション系機器等
の実証機会の拡充

13. 宇宙 × ICT事業化促進プログラム (第5章 将来像の実現に向けてICT分野において取り組むべき事項)

宇宙 × (バイ)ICT事業化促進プログラム

我が国における宇宙分野の事業化を促進するため、ICTに関連する施策群を統合して一体的に推進。

