

そら ひら  
「**宙を拓くタスクフォース**」の取りまとめについて

2019年5月

総務省 宇宙通信政策課

## 宇宙利用の将来像に関する懇話会

2017年12月～: 国際戦略局長の懇話会

### 4次元サイバーシティの活用に向けたタスクフォース

(開催期間: 2018年2月～6月)

- 衛星データの利活用に関するシーズの洗出し、ニーズの創出及びそれらのマッチング
- 衛星データの利活用促進策

### そら ひら 宙を拓くタスクフォース

(開催期間: 2018年8月～2019年5月(予定))

- 2030年以降の将来像、その実現のための課題整理、及びICT分野において喫緊に取り組むべき事項

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 開催経緯等 ～

## (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) 開催状況

<b>第1回会合</b> (2018年8月22日)	宇宙利用の長期的な将来像に関するアイデア発表(2件) 「月面基地構想」、「東京オリンピックでの花火の打上げ」(小学生2名)
<b>第2回会合</b> (2018年11月15日)	人工流れ星計画(ALE)、宇宙エレベータ構想(大林組)、 宇宙マーケティング(電通)、衛星コンステレーション計画(ソフトバンク)
<b>第3回会合</b> (2018年12月14日)	月面-地上間通信技術(月面探査車と着陸船との通信)・5G時代の衛星通信の役割(KDDI)、 CVC(Corporate Venture Capital)を活用したオープンイノベーションの取組(TBSホールディングス)、 宇宙技術の利用への取組(衛星データ利活用、輸送インフラ)(IHI)、 世界における衛星通信の動向(NTTデータ経営研究所)
<b>第4回会合</b> (2019年1月28日)	測位衛星システムへの脅威(東京大学柴崎教授)、 ベンチャー企業の最新動向(野村総合研究所)、宇宙デブリ及び国際宇宙探査への取組(JAXA)、 超小型衛星が拓く新しい宇宙開発利用(東京大学中須賀教授)
<b>第5回会合</b> (2019年2月5日)	アンテナシェアリングサービス事業(インフォステラ)、 衛星ネットワークサービスの現状と課題(NTTコミュニケーションズ)、宇宙に関する取組(NICT) 宇宙利用の将来像とその実現に向けた課題について
<b>第6回会合</b> (2019年3月1日)	社会基盤としての宇宙環境予測に向けた取組(名古屋大学草野教授)、 宇宙ビジネス推進に係る国内外の取組(NTTデータ経営研究所) タスクフォースのとりまとめについて
<b>第7回会合</b> (2019年4月17日)	報告書(案)の検討 【パブリックコメント:2019年4月25日から5月17日まで】
<b>第8回会合</b> (2019年5月30日)	報告書のとりまとめ

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 構成員一覧 ～

	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
オブザーバ	内閣府	宇宙開発戦略推進事務局
	文部科学省	研究開発局宇宙開発利用課
	経済産業省	製造産業局航空機武器宇宙産業課宇宙産業室
	株式会社NTTデータ経営研究所	
	株式会社三菱総合研究所	

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

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 検討・とりまとめの方向性 ～

米国を中心に、ベンチャー企業や異業種からの参入拡大により、民間需要を開拓した宇宙関連市場が活性化。今後、更に拡大していく見込み。



我が国においても、宇宙を新たなビジネスフロンティアと捉え、ベンチャー企業等の新しい活力の参入を促進し、社会的課題の解決と市場の活性化を合わせて実現していくことが重要。



## ○ 宇宙産業は我が国の経済成長のキーファクター

社会的課題の解決や経済成長のために、宇宙利用分野における**事業化**や**社会実装**を促進していくことに力点を置いて、以下について検討。

- ・ 2030年代以降の宇宙利用の将来像、2050年の市場予測
- ・ 将来像実現のための課題
- ・ ICT分野において喫緊に取り組むべき課題とその対応方針

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 宇宙産業の分類と将来像 ～

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】

## 【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】

### 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】

- ・ 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

#### 将来像④ 【宇宙レジャー】

### 4. 宇宙環境活用サービス

### 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



## 将来像

### 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。





## 将来像 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。

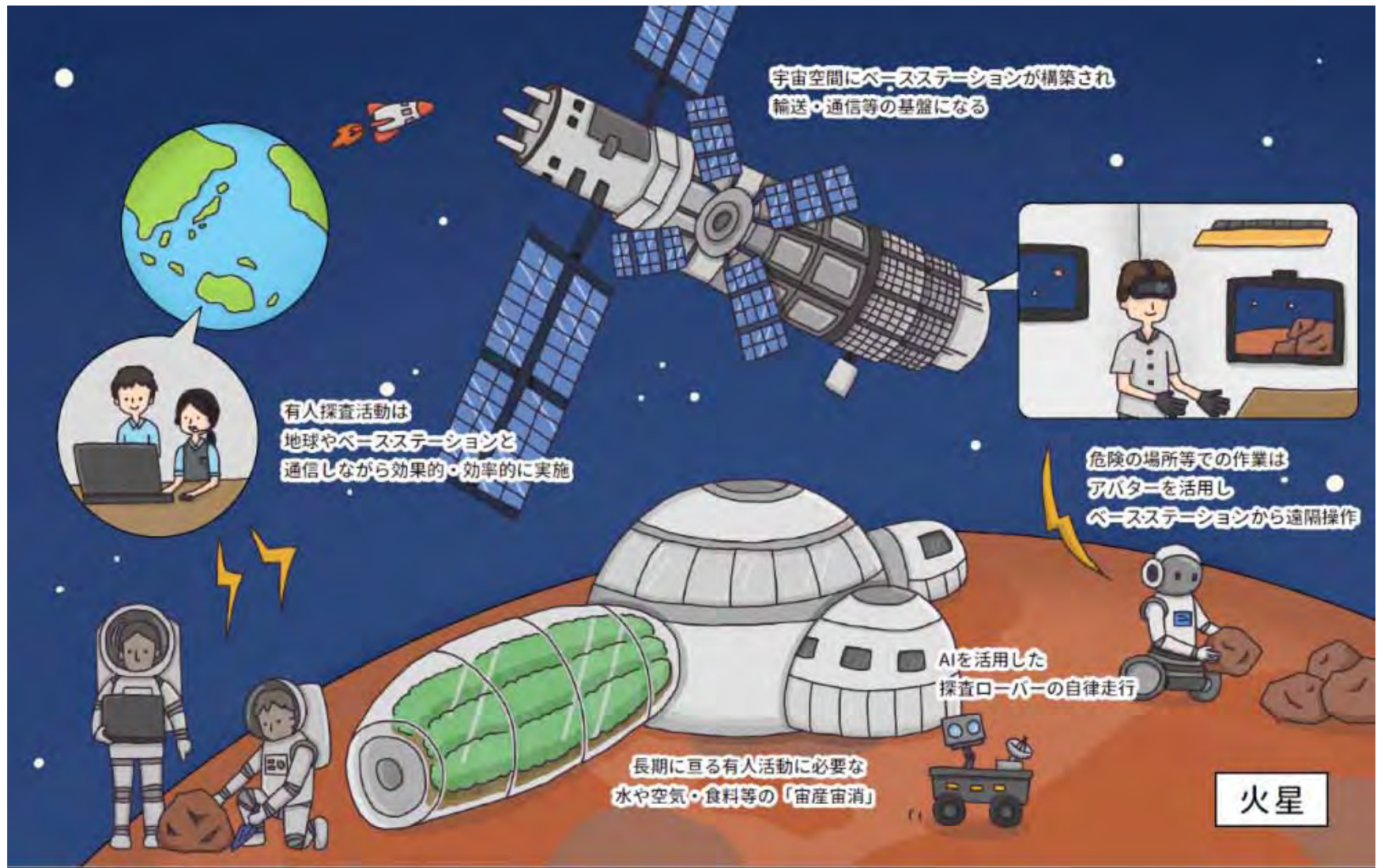




将来像

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。



将来像 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。

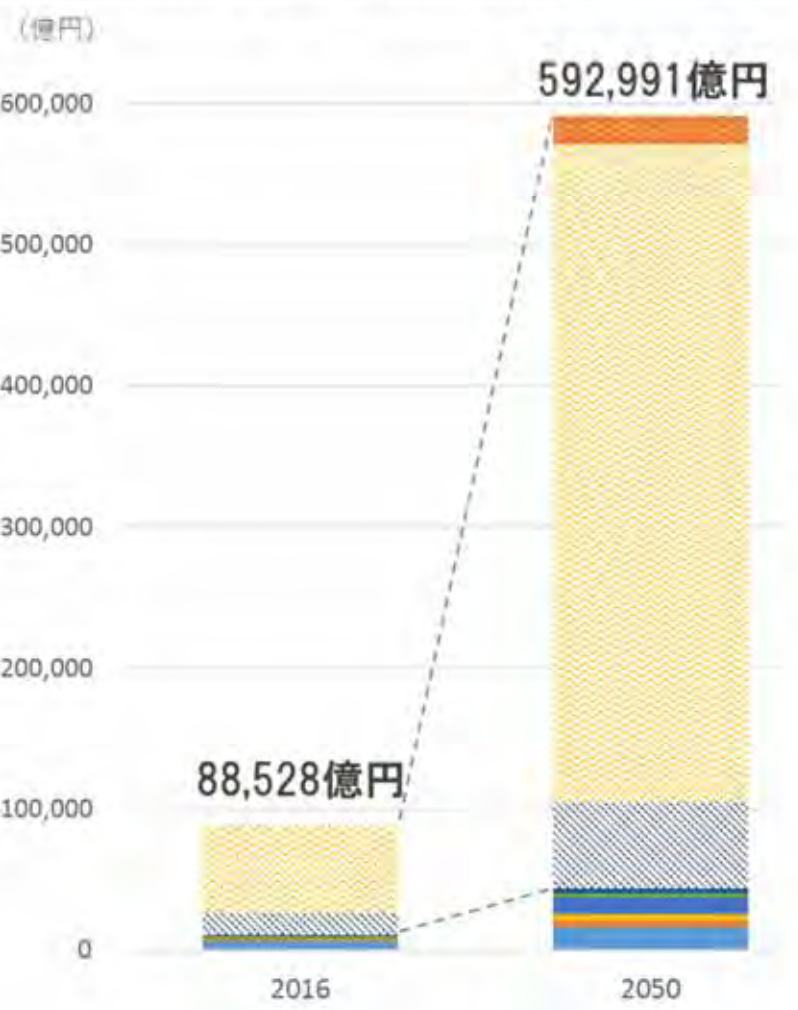




# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 2050年における宇宙産業の市場規模 ～

○2050年の日本の宇宙産業の市場規模は、約59兆円。

2050年における宇宙産業(広義)の市場規模(日本)



各セグメントにおける内訳

セグメント	日本の市場規模(億円)		CAGR (2016→2050)	備考
	2016	2050(予測)		
(2) 波及的市場 【独自試算】				
■ 宇宙レジャー産業	—	21,877	—	約54.9兆円
■ ユーザ産業群	62,208	465,677	6.1%	
※ 宇宙関連民生機器	15,227	61,505	4.2%	
(1) 宇宙関連産業				
■ ロケット/宇宙ステーション補給	1,356	3,665	3.0%	約4.4兆円
■ 人工衛星/宇宙ステーション	1,556	2,633	1.6%	
■ 地上設備	357	12,031	10.9%	
■ 観測分野	16	4,523	18.1%	
■ 電気通信事業	1,254	4,983	4.1%	
■ コンシューマサービス (BS・CS放送事業)	6,554	16,097	2.7%	
■ 宇宙機器産業				
■ 宇宙利用サービス産業				

出典「宙を拓くタスクフォース(第6回)」株式会社NTTデータ経営研究所発表資料

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 将来像実現のための25課題① ～

	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			○		

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 将来像実現のための25課題② ～

	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。



# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 喫緊に取り組むべき課題の整理 ～

- 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た。

## 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

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 喫緊に取り組むべき課題の整理 ～

関連する課題毎にグループ化し、その対応の方向性を整理。

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

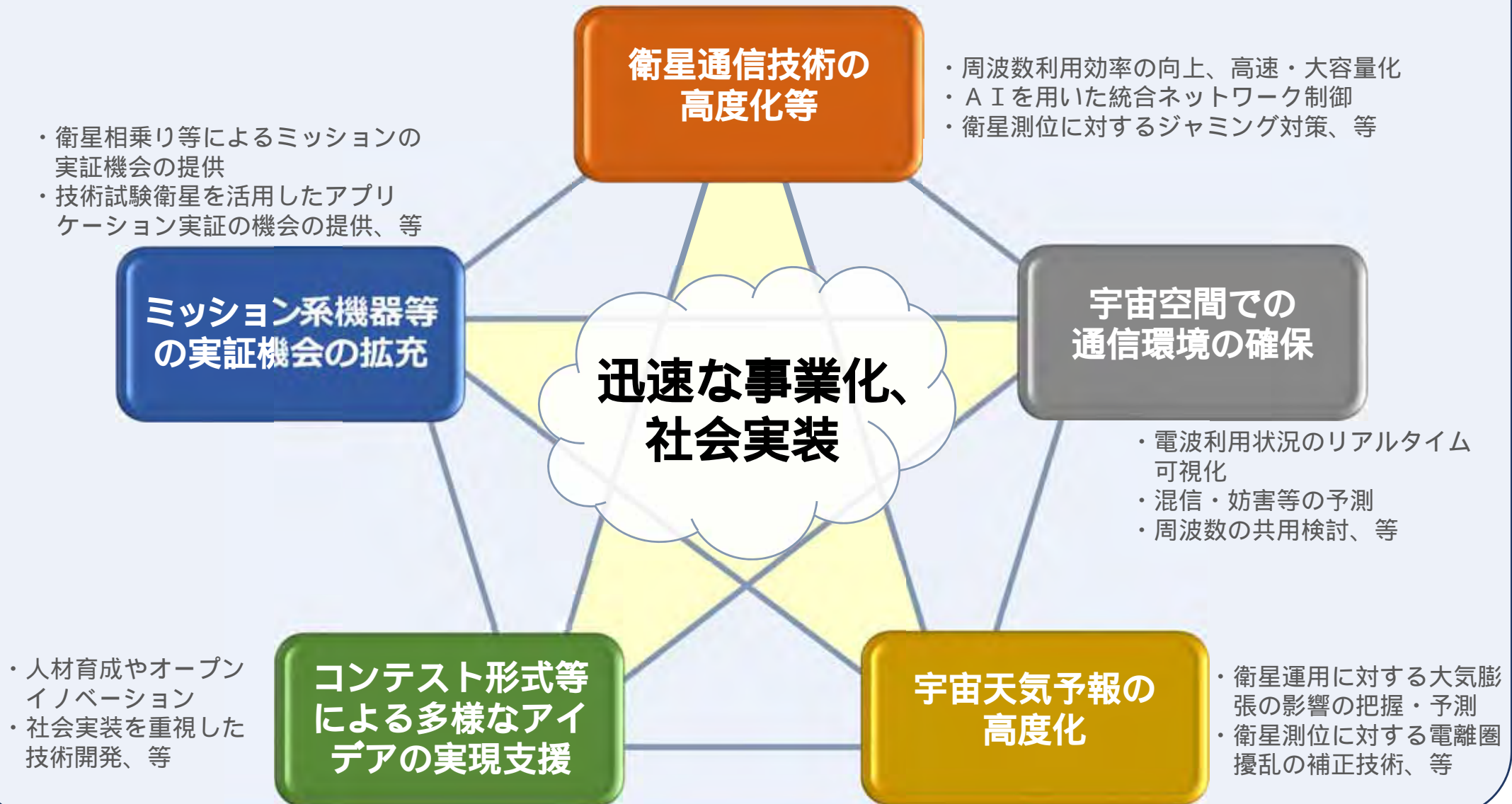
コンテスト形式等  
による多様なアイ  
デアの実現支援

ミッション系機器等  
の実証機会の拡充

# 「宙を拓くタスクフォース」 ～ 宇宙 × 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。

## 【 宇宙 × ICT事業化促進プログラム 】





衛星活用の分野では、アルゴリズム高度化と事業創出の両面で多様なコンテストの事例。  
 また、近年では、持続的な深宇宙探査に必要な要素技術の革新を目的としたコンテストも多く開催。

	地球近傍		深宇宙		輸送	宇宙環境保全
	衛星開発・運用	衛星活用	宇宙環境活用	宇宙探査		
<b>技術革新</b>		DEEPGLOBE CVPR (GVPR) SpaceNet Challenge (SpaceNet on AWS)	持続的な深宇宙探査に必要な要素技術について、民間の力を活用してイノベーションを促進するためのコンテスト開催が活発化している。	Google Lunar X Prize (Xプライズ財団)	宇宙エレベーターチャレンジ (宇宙エレベーター協会) Ansari X PRIZE (Xプライズ財団)	
<b>オープンイノベーション</b>	衛星データから特定の対象を自動抽出するアルゴリズムの精度を競うコンテストは、官民間問わず活発に開催されている。	DIUx xView 2018 Detection Challenge(DIUx) Functional Map of the World Challenge(IARPA) Kaggle Competition (Kaggle上で各機関が主催)	ANA AVATAR XPRIZE (Xプライズ財団)	The Moon Race (The Moon Race NPO gGmbH) Centennial Challenges (NASA) Space Exploration Masters (ESA) The NASA Earth & Space Air Prize (NASA)	DARPA Launch Challenge(DAPPA)	
<b>事業創出</b>	S-Booster (内閣府宇宙開発戦略推進事務局)					
	MASC ビジネスプランコンテスト (岡山県倉敷市水島地域への航空宇宙産業クラスターの実現に向けた研究会)					
		Copernicus Masters(ESA) European Satellite Navigation Competition (GSA)	欧州では、衛星データやGNSSを活用するビジネスプランを競うコンテストで、受賞者が事業化に向けた事業面/技術面の多様なサポートを実施。			
<b>人材育成</b>	衛星設計コンテスト (日本宇宙フォーラム)	Tellus Satellite Challenge (経済産業省)	※ 国内外とも事例は少ない		ARLISS(UNISEC) 種子島ロケットコンテスト (JAXA)	※ 国内外とも事例は少ない
			※ 国内外とも事例は少ない		Base 11 Space Challenge (Base 11)	※ 国内外とも事例は少ない

凡例   日本の事例   海外の事例