



**資料12-1-1**

科学技術・学術審議会  
研究計画・評価分科会  
宇宙開発利用部会  
ISS・国際宇宙探査小委員会  
(第12回)H27.1.26

# 国際宇宙探査協働グループ(ISECG) での調整状況

2015年1月26日

宇宙航空研究開発機構



# 本資料の位置づけ

本資料は、2014年12月12日に行われたISS・国際宇宙探査小委員会において、ISECGでの議論の進め方、技術のマッピングの仕方等について明確にすべきとの指摘があったことに対する説明資料である。

なお、合わせて各機関間での探査技術や探査システムの共同開発・共同検討の現状についてもまとめている。



# 1. ISECGでの技術的調整

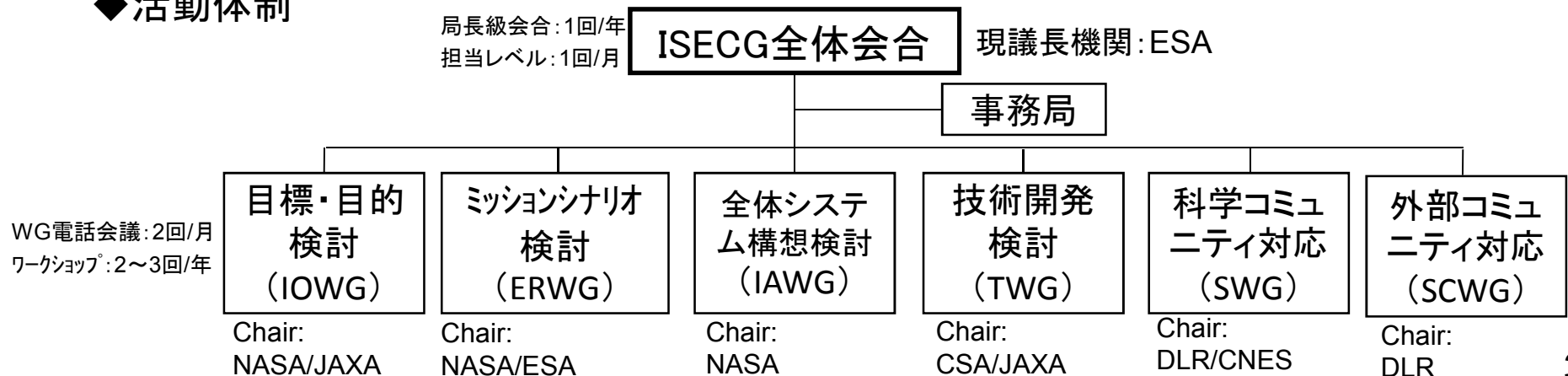
- ◆ 国際協働による有人宇宙探査に向けて、宇宙機関間でのシナリオ検討、技術検討を行っている。
- ◆ グループへの参加機関が、互いの関心・情報・計画について交換・議論し、自発的な共同作業を実施。検討内容は、法的に拘束されない。グループが提示するものは、推奨事項・見解の位置付け。
- ◆ 2007年に結成され、現在も活動を継続中。14\*の宇宙機関が参加。
- ◆ 2010年6月から議長制を導入。(初代議長はNASA。以降JAXA、CSAが行い、現在の議長機関はESA。)

\*参加14機関: ASI(伊)、CNES(仏)、CNSA(中)、CSA(加)、CSIRO(豪)、DLR(独)、ESA(欧)、ISRO(印)  
JAXA(日)、KARI(韓)、NASA(米)、Roscosmos(露)、SSAU(ウクライナ)、UKSA(英)

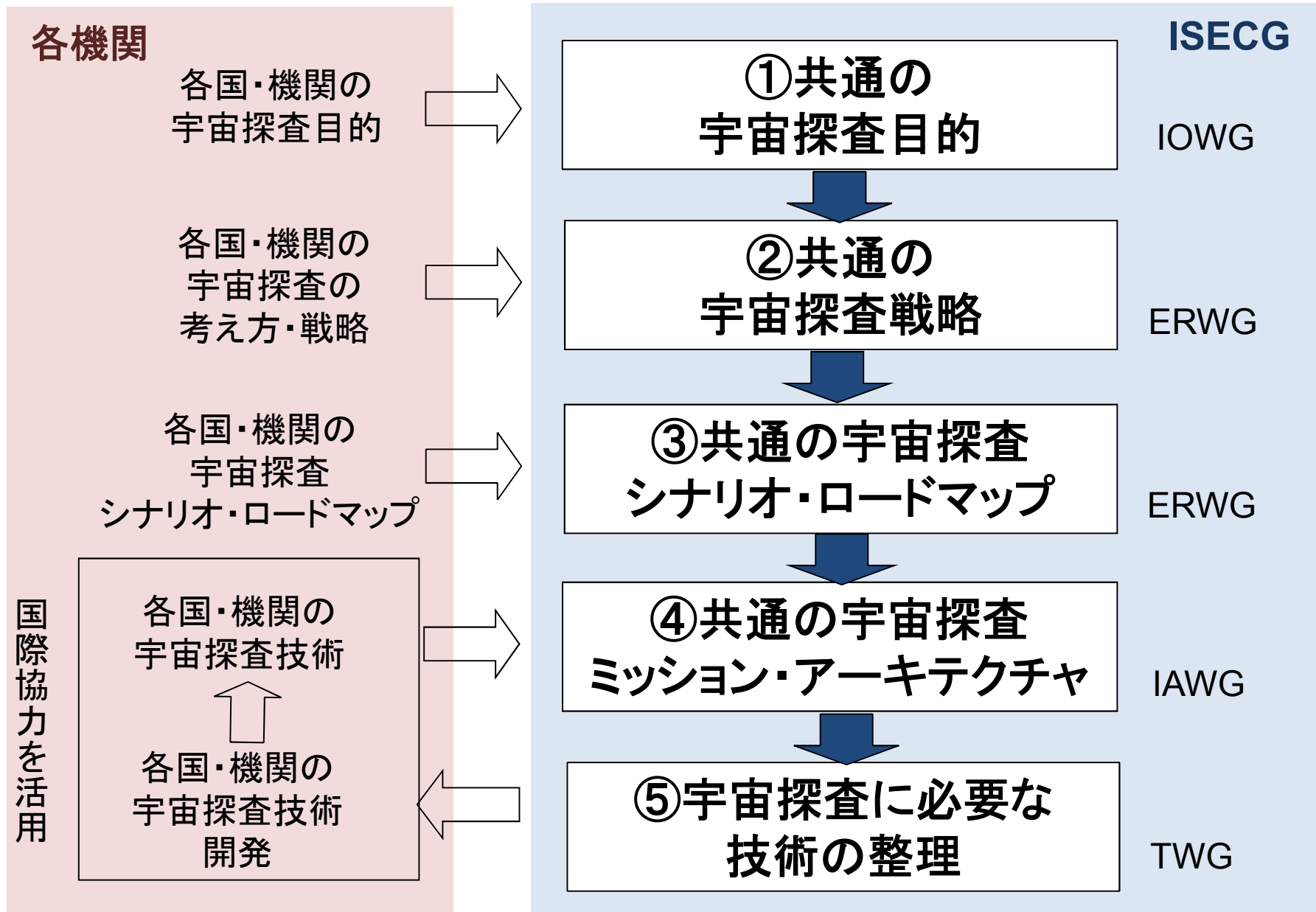
下線の5機関がWGの議長を務めるなど積極的に参加。

中国は2014年からWGやワークショップへの参加を開始。露やウクライナは全体会合のみに参加。

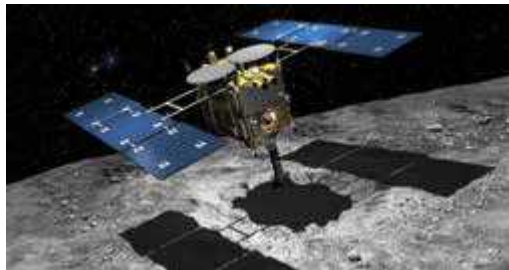
## ◆活動体制



## 2. ISECGでの宇宙探査計画検討の流れ



# ①宇宙探査の共通目的



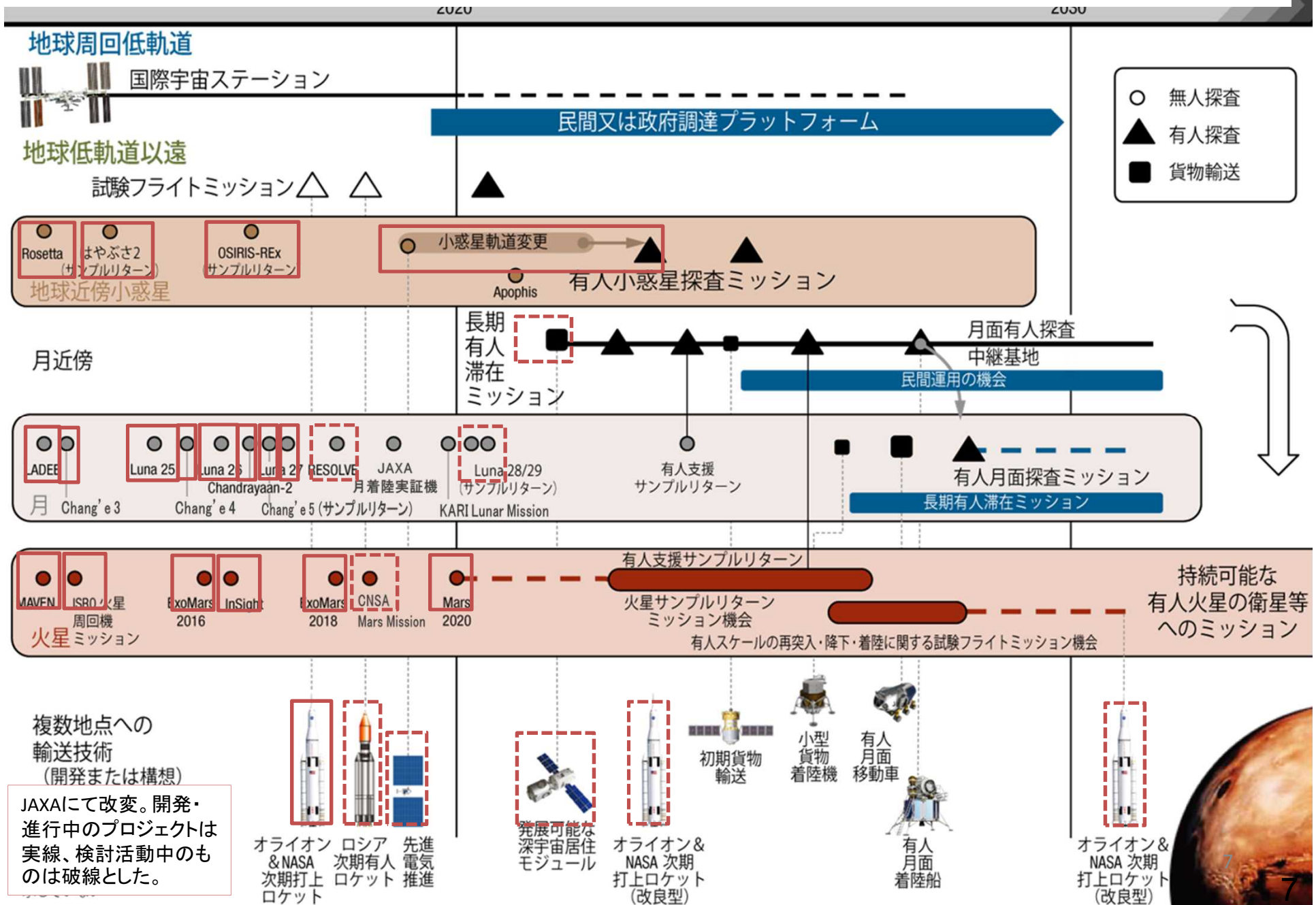
- 探査技術・能力開発
  - 探査広報活動
  - 地球の安全確保
  - 人類の活動領域拡大
  - 有人探査のための科学
  - 宇宙科学、地球科学、応用科学
  - 生命探査
  - 経済拡大
- (英語のアルファベット順)

## ②共通の宇宙探査戦略



- **実現性:**  
探査プログラムを長期に渡って継続するために現実的なコストであること。
- **探査意義:**  
2章に掲げた探査目的を早期から達成し、人類へ利益(ベネフィット)／恩恵をもたらすものであること。
- **パートナーシップ:**  
様々なパートナーに対して早期から継続した機会を提供できること。
- **技術発展:**  
長期目標として火星有人探査を見通した段階的技術開発であること。
- **有人・無人の連携:**  
有人ミッションを安全かつ・効率的に行うために、無人ミッションを有人ミッションと相補的に行い、最大限に活用すること。
- **ロバスト性:**  
社会の想定外の変化や危機的状況に対しても対処できるよう、プログラム上および技術上の柔軟性を確保すること。

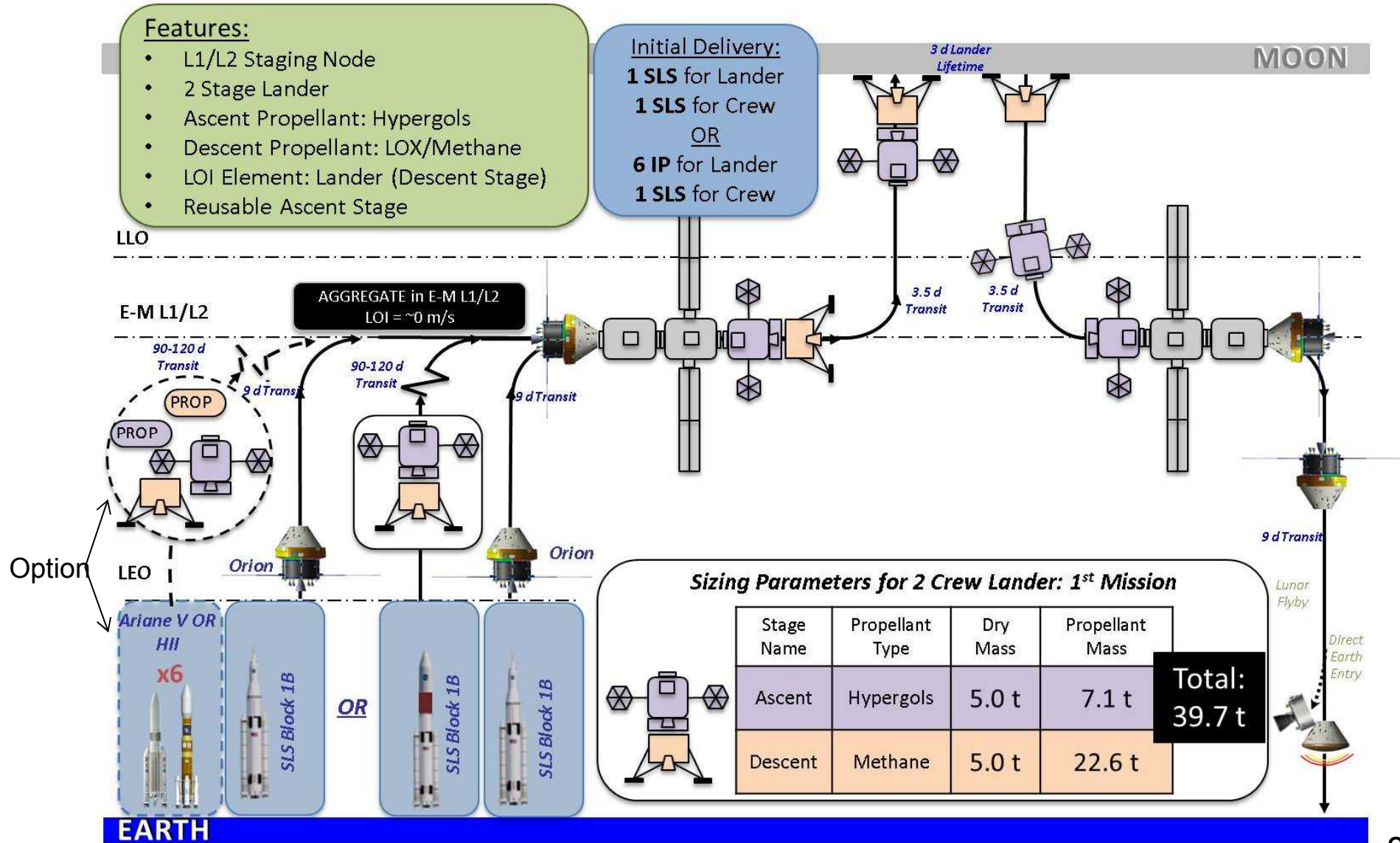
# ③共通の宇宙探査シナリオ・ロードマップ



# ④ 共通のミッション・アーキテクチャ(有人月探査の例)



## ◆ 月面到達人数2人、着陸機にメタンエンジン、着陸船への乗換点EMLの例





## ⑤必要な探査システム・能力

(既に関発・計画が進められている例)



NASA  
重量級ロケット(SLS)  
LEO打上げ能力(70-130t)



NASA  
多目的宇宙船 (MPCV)  
(4人乗り)



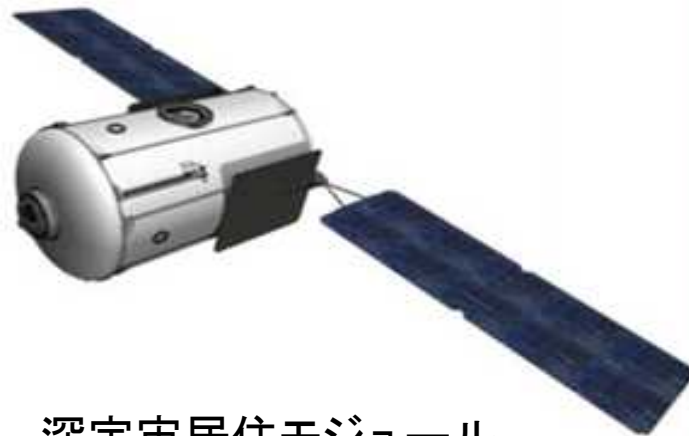
ROSCOSMOS  
次世代宇宙船(NGS)



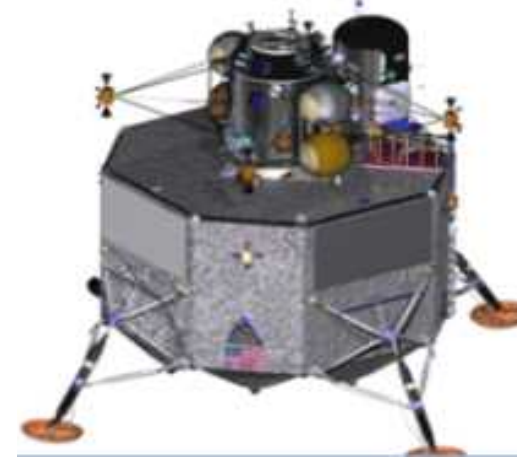
ROSCOSMOS  
次世代ロケット(NGSLV)

## ⑤必要な探査システム・能力

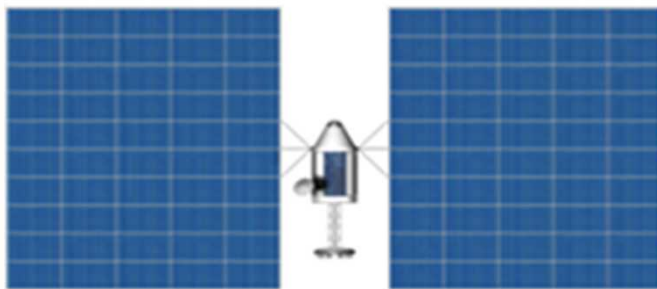
(今後各国・機関からの提供が必要なシステム・能力の例)



深宇宙居住モジュール  
(4人乗り、閉鎖型ECLSS、  
放射線防御)



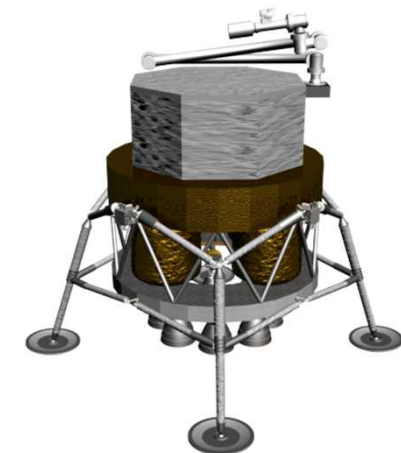
有人月着陸／離陸船  
(4人乗り)



次世代軌道間輸送機  
(電気推進、原子力)



月面与圧ローバ  
(2人乗り、走行距離200km)



貨物輸送船  
(貨物量数百kg)

### 3. 宇宙探査に必要な技術と各国の開発提案状況

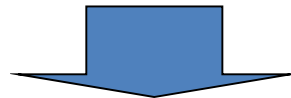
	米国	ロシア	欧州	中国	日本
有人探査用宇宙船・大型有人ロケット	○	○			
軌道間輸送機(原子力)	○	○			
電気推進輸送機	○	○	○		△
深宇宙ランデブ・ドッキング	○	○	○		○
深宇宙自律有人運用	○	○	○		
重力天体への高精度着陸、危険回避	○	○	○	○	○
重力天体表面からの離陸・帰還	○	○	○	○	○
表面移動(ローバ)	○	○	○	○	○
掘削	○	○			○
資源抽出・精製技術	○	○	○		
軽量太陽電池、燃料電池等	○	○	○		△
高効率水再生・空気再生	○	○	○	○	○
宇宙医学、放射線対策、健康管理	○	○	○	○	○
宇宙服	○	○		○	

ISECG GERに掲載された表にJAXAで加筆・再構成したもの。  
日本の欄の○は優先項目、△は準優先項目。

## 4. 国際調整にあたっての基本的な考え方

### 技術開発の考え方

- 開発する技術を選択し、集中的に取り組む。
- 我が国が主体的・自律的に宇宙探査を行うために必要な技術開発を優先して行う。
- 実績や技術的優位性を生かして国際的な優位性を確保しつつ、世界に貢献する技術開発を優先して行う。



### 選択・集中する技術開発

- 重力天体への高精度着陸・危険回避技術
- 重力天体からの離陸・帰還技術
- 表面移動・掘削技術
- 長期滞在技術(高効率水再生・空気再生、放射線防護、宇宙医学、健康管理)
- 深宇宙ランデブ・ドッキング技術

## 5. 宇宙探査に必要な技術に関する議論の状況

- ◆ ISECGでは、各機関における技術開発の状況について情報収集するとともに、それらを分析し、重複部分や不足部分の抽出を行っている。
- ◆ ただし、ISECGで行うのはそれらの分析までであり、重複部分や不足部分の調整そのものは、各国・機関間の調整・協議に委ねている。
- ◆ 二国間や多国間での協議の中では、ISECGで分析された技術開発状況等をベースに、各国・機関の技術的優位性や技術開発戦略を勘案しつつ、技術を補完しあうミッション計画を検討しているところ。
- ◆ GERの方向性の下、ISECG外で検討されている有人探査計画
  - (1)深宇宙有人拠点(EML2ステーション計画):  
ISSパートナー間で2012年より、ISSの発展形態として、月近傍に小型の基地を設置して有人ミッションを行うコンセプト検討を開始した。
  - (2)有人小惑星探査(小惑星軌道変更ミッション):  
NASAが2013年に発表した、無人機による小惑星の月周辺への移設と、移設された小惑星へのSLS/Orionによる有人小惑星探査。

## 6. まとめ

- ISECGでは、各機関における技術開発の状況について情報収集するとともに、それらを分析し、重複部分や不足部分の抽出を行っている。
- ただし、ISECGで行うのはそれらの分析までであり、重複部分や不足部分の調整そのものは、各国・機関間の調整・協議に委ねている。
- 特に、着陸機に関しては、共同開発に向けての検討がJAXAを含め多く進められている。
- ISSの枠組みで行われているEMLミッション計画検討は、分担も含めて2015年夏頃には構想案をまとめる予定である。