

令和4年8月8日  
総合政策局公共事業企画調整課

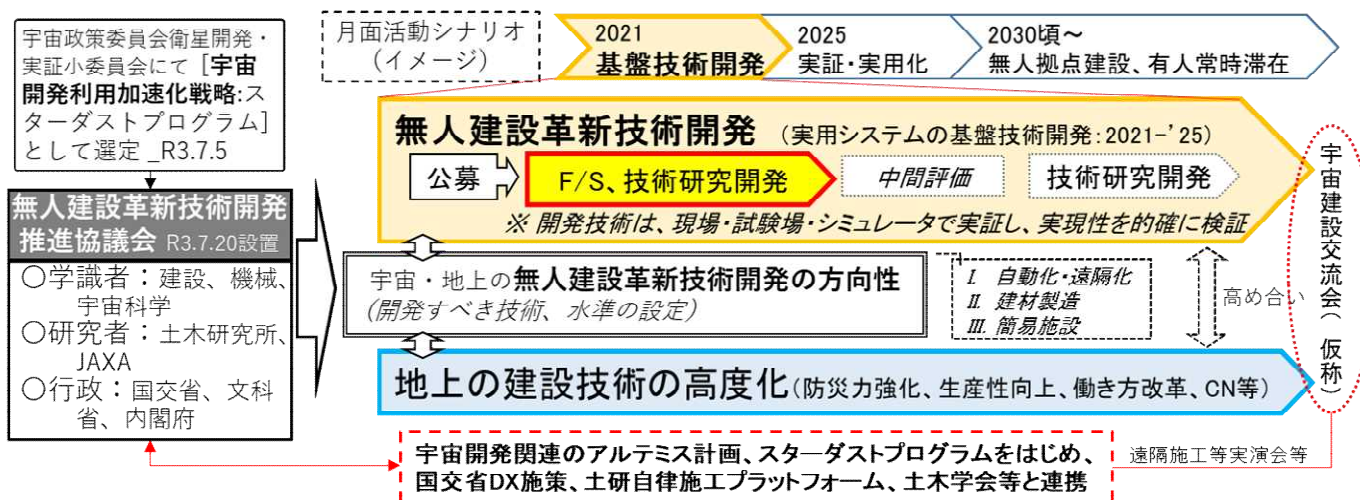
## 宇宙無人建設革新技術開発の実施対象として新たに3件を決定 ～月面等での建設活動に資する無人建設革新技術開発推進プロジェクト～

「宇宙開発利用加速化戦略プログラム」(スターダストプログラム)の一環として、令和3年7月に開始した「宇宙無人建設革新技術開発推進事業」(国交省及び文科省連携)において、新たに**技術研究開発の実施対象『新規分』(計3件)**を決定しました。【別紙1】

【無人建設(自動化・遠隔化)に係る技術:2件、簡易施設建設に係る技術:1件(いずれも実現可能性検証(F/S))】  
今後、省庁連携「無人建設革新技術開発推進協議会」【別紙2】の体制の下、**令和4年6月に決定した『継続・移行分』(計10件)**を加えた13件の技術研究開発を進めます。

また、他の宇宙関連事業とも連携し、地上の建設技術の高度化に展開するため、広く宇宙と建設の関係者を募り、「遠隔施工等実演会」(仮称)等の活動を予定しています。

(プロジェクト全体像)



### 令和4年度(2022年度)新規に開始する研究開発一覧

技術分類		技術研究開発名称	実施者 (○代表者、共同実施者)	実施 Stage
技術I: 無人建設 (自動化・遠隔化)	施工 (測位)	月面適応のためのSLAM自動運転技術の開発	○大成建設 パナソニックアドバンステクノロジー	F/S Feasibility Study 実現可能性 の検証 【1年度間】
	施工 (全体システム)	トータル月面建設システムのモデル構築	○有人宇宙システム	
技術III: 簡易施設建設		月の縦孔での滞在開始用ベースキャンプの最小形態と展開着床機構の開発	○東京大学 九州大学、宇宙航空研究開発機構	

【問い合わせ先】 総合政策局 公共事業企画調整課  
企画専門官 増、課長補佐 味田、施工企画係長 金森  
代表: 03(5253)8111(内線24903, 24933, 24922) FAX: 03(5253)1556  
E-mail: hqt-unmanned\_constr@mlit.go.jp 課直通: 03-5253-8285or8286

本プロジェクトは、宇宙政策委員会 衛星開発・実証小委員会(第8回;2021.7.5)において、宇宙開発利用加速化戦略プログラム(スターダストプログラム)として決定された。府省連携の官学の有識者からなる「無人建設革新技術開発推進協議会」を設置し、研究開発推進方策を審議し、一般公募及び審査を行い、技術研究開発を推進している。

プロジェクト番号：R3-01

## 宇宙無人建設革新技術開発

主担当庁：国土交通省  
 連携省庁：文部科学省  
 (事業期間5年程度)

### 背景・必要性

- 宇宙利用探査において**世界に先駆けて月面拠点建設を進めるためには、遠隔あるいは自動の建設技術(無人化施工等)は、重要な要素**。我が国では、これまで風水害・火山災害を克服するため無人化施工技術が培われ、国際的にも強みを有する。
- 近年、**激甚化する災害対応・国土強靱化に加え、人口減少下において、無人化施工技術の更なる高度化と現場への普及は喫緊の課題**。(国交省では令和3年4月、インフラDX総合推進室を発足し、本省・地方・研究所が一体で無人化施工等を推進)
- この建設技術を、アルテミス計画等を通じて月面環境に係るノウハウを有する文部科学省と連携して、**月面拠点建設へ適用するための技術開発を進めるとともに地上の事業へ波及**させる。

(月面無人化施工イメージと地上の無人化施工)

### 各省の役割

- 国土交通省：無人建設(無人での施工、建材製造、建築等)の開発・現場適用検証、事業展開推進
- 文部科学省 専門的知見の提供及び技術的助言

### 事業の内容

- 月面開発に資する無人建設技術(施工、建材製造、建築等)の開発を重点化・加速化するため、**月面と地上のノウハウを集結**。
- 地上の建設事業で導入・開発されている無人建設技術を、**月面拠点建設に適用するため、地上建設への展開も考慮しつつ、優先的に開発すべき技術・水準を明確化し、集中投資を図る**。
- その際、無人建設に係る**各種技術の水準、達成見込みを的確に見極めるために、実験室、試験場、建設現場で実証**を行う。

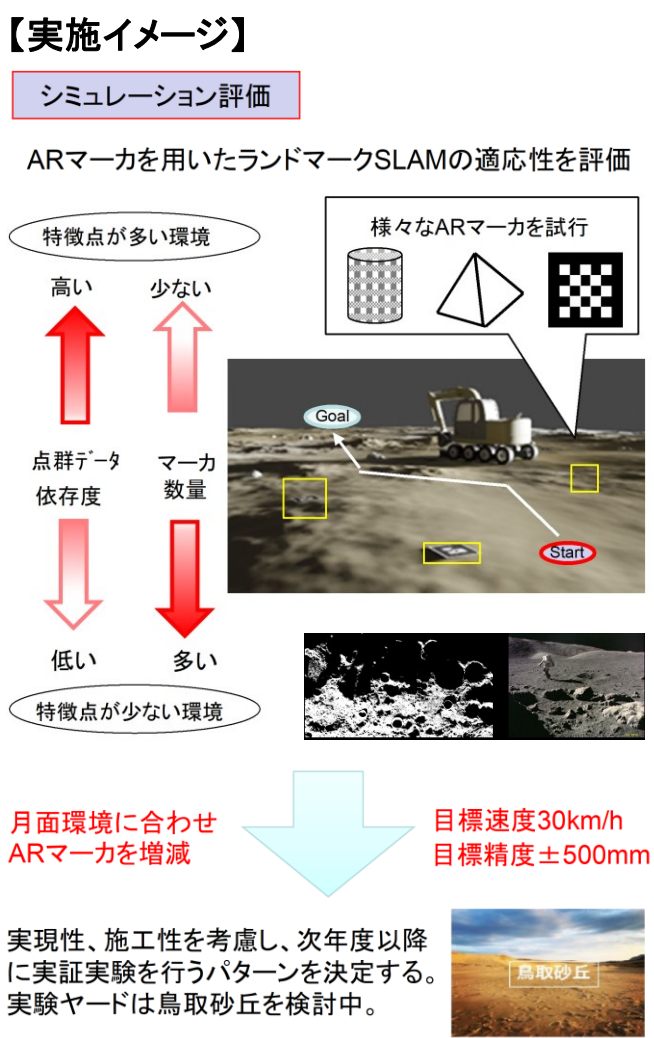
(施策イメージ)

○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化) ○ステージ: F/S(実現可能性検証)

<p>技術研究 開発名称</p>	<h1>月面環境に適応するSLAM自動運転技術の開発</h1>	
<p>実施者</p>	<p>代表者: 大成建設株式会社 共同実施者: パナソニック アドバンステクノロジー株式会社</p>	

**【ねらい・概要】**  
 無人建設を目的として建設機械を制御するためには、正確に機械の位置情報を得る必要がある。測位衛星システムがない月面環境で位置情報を取得するため、環境情報を活用するLiDAR-SLAM技術と人工的な特徴点を活用するランドマークSLAM技術を統合し、月面のような特殊な環境に適応可能な自動運転技術の構築を目指す。

**【内容・ポイント】**  
 月面での自動運転を実現するためには、月面を模した仮想環境での試験やシミュレーションが重要である。仮想空間上に月面地形を構築し、様々なバリエーションのマーカを配置し、仮想建設機械を走行させる事で、センシング性能、自己位置推定性能を検証する。




**【地球上での応用イメージ】**



**【月面での実用イメージ】**

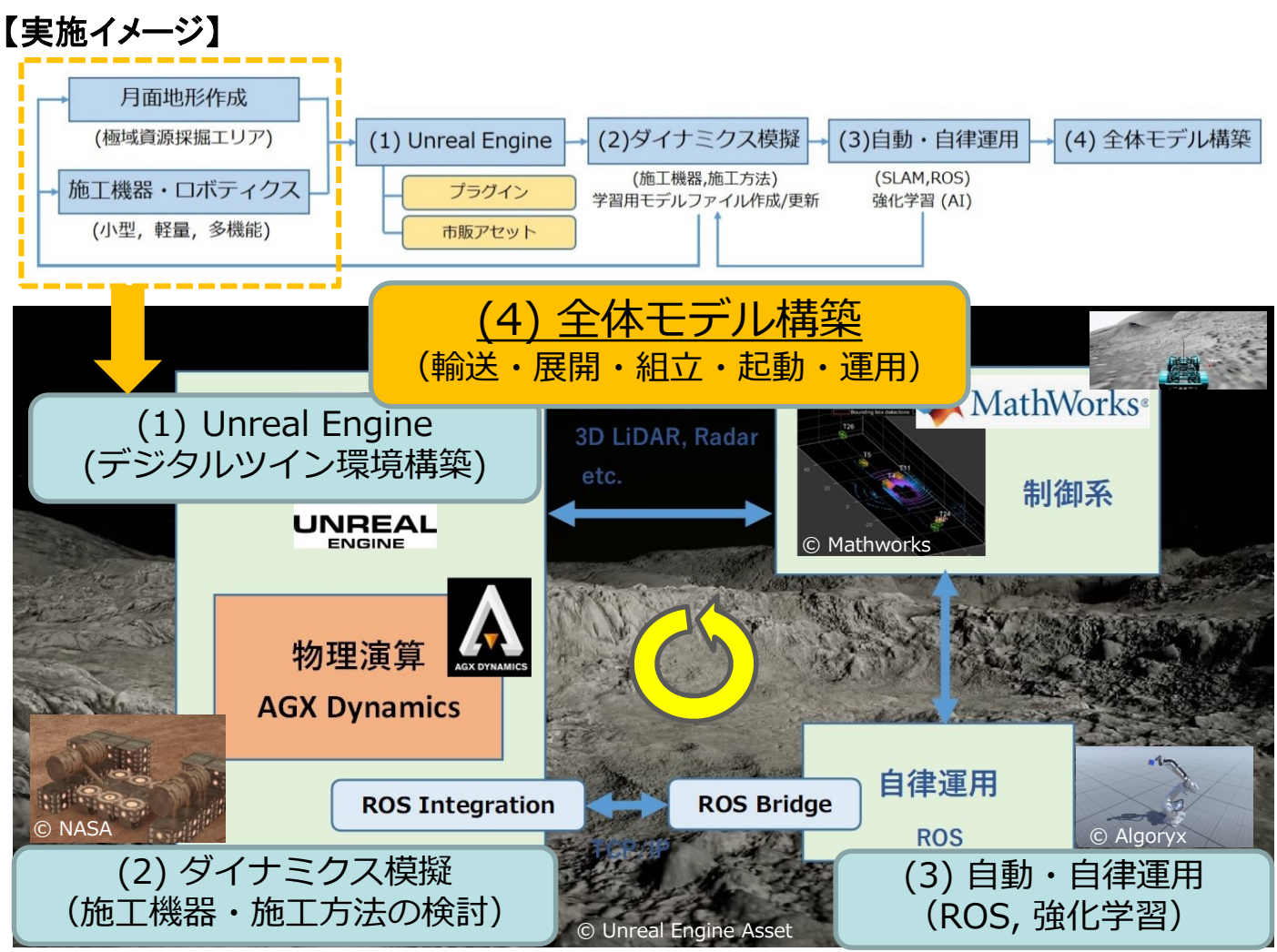


○技術分類: I 無人建設(自動化・遠隔化) - 施工(全体システム) ○ステージ: F/S(実現可能性検証)


技術研究 開発名称	トータル月面建設システムのモデル構築
実施者	有人宇宙システム株式会社 

**【ねらい・概要】**  
月の南極域において、実際の資源採掘場所、着陸地点等を想定し、**地形の勾配・起伏を考慮**した上で、各インフラ機器設置場所、**資源採掘・運搬に関する動線**を検討し、月面建設システム全体のモデル構築を行う。

**【内容・ポイント】**  
下記(a),(b)を考慮したデジタルシミュレーションにて、施工内容の実現可能性について検討を行い、**輸送、展開、組立、起動、運用の観点**も踏まえて、全体像の具体化を行う。  
**(a) ダイナミクスを考慮した 施工機器・施工方法**  
**(b) 自動・自律運用**

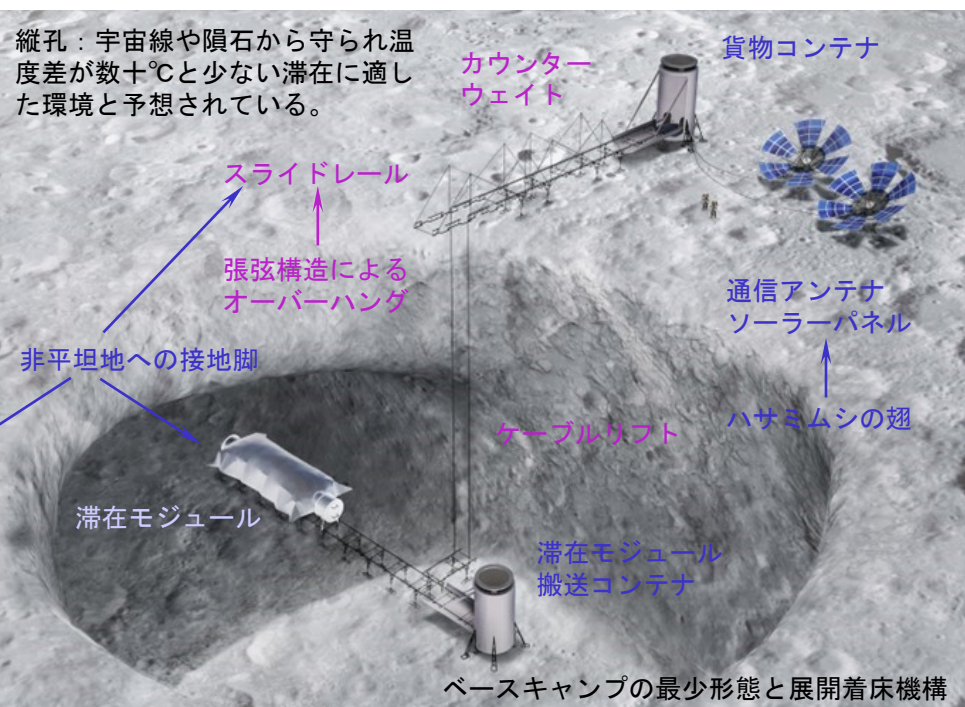
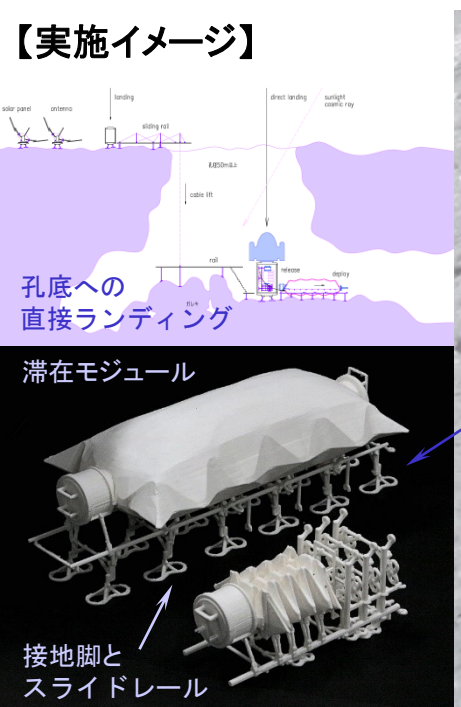


○技術分類: III 簡易施設建設 ○ステージ: F/S(実現可能性検証)

<p>技術研究 開発名称</p>	<p>月の縦孔での滞在開始用ベースキャンプの最少形態と展開着床機構の開発</p>		
<p>実施者</p>	<p>代表者: 東京大学 共同実施者: 九州大学、宇宙航空研究開発機構</p>		

**【ねらい・概要】**  
月の「縦孔」に滞在を開始し拠点となる「ベースキャンプ」を「最少」の構築物で素早く設営する「展開着床機構」を開発する。長期滞在施設や研究機器の構築のための「自動建設」を援護する拠点ともなる。小型モックアップの「月落下軌道放出+投入展開試験」も構想する。

**【内容・ポイント】**  
「滞在モジュール」を孔底へ着床させ「インフラ」を月表面に配備する。搬送回数を少なくするために折り畳んで搬送しただけパッシブな制御で半自動で展開着床させる。外皮と内蔵高床の「同時展開」、「非平坦地」への接地脚、スライドレール、「ハサミムシの翅」機構によるアンテナ類といった展開機構を開発する。滞在モジュールの狭隘部は「高密度緑化」で活用する。



# 宇宙無人建設革新技術開発推進プロジェクト (イメージ)



©KAJIMA



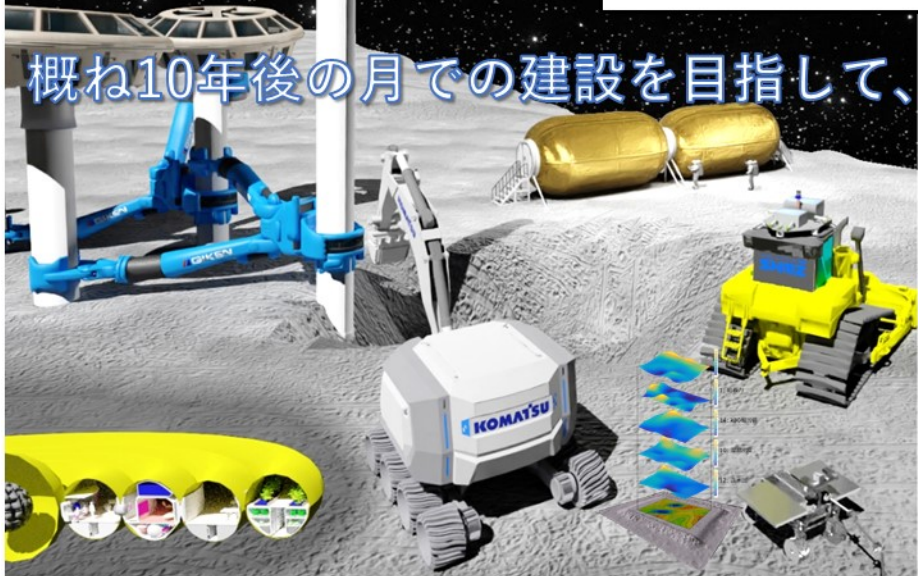
# Construction on



# MOON & EARTH

As of  
2022.6.22

概ね10年後の月での建設を目指して、地球での建設技術の革新を進めます



©2021 KAJIMA CORPORATION

【本プロジェクト研究開発実施者：代表者及び共同実施者、全37者(重複込み)】



## 設置規約

### 第1章 総則

(名称)

第1条 協議会の名称は、「無人建設革新技術開発推進協議会」とする。

(目的)

第2条 本会は、月面開発等の宇宙開発に資する建設技術（自動化・遠隔化、建材製造、構造物等）について、建設事業における発展を考慮し、優先度の高い技術開発を推進することを目的とする。

(活動)

第3条 本会は、目的を達するために次の活動を行う。

- (1) 優先的に開発すべき技術に係る審議
- (2) 技術研究開発の推進方策に係る審議
- (3) その他、本協議会で必要と判断される事項

(事務局)

第4条 本会の庶務は、国土交通省大臣官房技術調査課及び総合政策局公共事業企画調整課が事務局として行う。

### 第2章 委員等

(委員)

第5条 本会の委員は、事務局が適当と認める者に委嘱する。

2 委員の任期は委嘱された日から委嘱された年度の年度末までとする。

3 委員は協議会に出席し、公募技術の選定に係る審査及び実施内容の評価、本規約第3条で定める活動を行うことができる。

(委員長)

第6条 委員長は、委員の過半数の賛同を得て、委員の中から1名を選定する。

(臨時委員)

第7条 本会の臨時委員は、審議内容に応じていずれかの委員から推薦された者に、事務局が委員長の了承を得て委嘱する。

2 臨時委員の任期は任命された日から任命された年度の年度末までの期間のうち、委員長が必要と認める期間とする。

3 臨時委員は、委員と同等の活動を行うことができる。

(オブザーバー)

第8条 本会は、その活動を円滑に推進するため、いずれかの委員の推薦によりオブザーバーを置くことができる。

(謝金等)

第9条 委員への謝金及び旅費は事務局又は事務局の委託を受けた者により「謝金の標準支払基準」及び「国家公務員等の旅費に関する法律」で定める金額が支払われる。

### 第3章 協議会等

#### (協議会)

第10条 協議会は、委員長の了解を得て事務局により召集される。

2 協議会は委員数3分の2以上の参加で成立し、原則として参加者の過半数以上の賛同をもって審議内容を可決する。

#### (ワーキンググループ)

第11条 本会は、その目的を達成するために必要な取組みを検討・推進するためのワーキンググループを設置することができる。

2 ワーキンググループは、それらの目的に対して意欲ある委員、臨時委員及び研究開発実施者から構成される。

### 第4章 その他

#### (規約の変更)

第12条 協議会規約は、委員の過半数の賛同をもって変更することができる。

#### (協議会資料等の公開)

第13条 本会でとりまとめた資料等は、委員の確認を得た上で、公表することができる。

#### (守秘義務)

第14条 委員は、本会の活動を通じて知り得た他の委員のノウハウ、研究に関する情報を当該委員の了解無しに、第三者に開示し、または漏洩してはならない。

2 ただし、知得する以前に既に公知となっている場合、または知得した以後に自己の責任に帰さない理由で公知となった場合は、この限りではない。

#### (雑則)

第15条 この規約に定めるもののほか、本会の運営に関し必要な事項は、協議会に諮って定める。

#### 附 則

1 本規約の施行に当たっては、委員への意見照会を事前に行う。

2 本規約は、令和3年7月20日より施行する。

令和4年5月23日一部改正



## 無人建設革新技術開発推進協議会 委員名簿

### (学識者)

石上 玄也 慶應義塾大学 理工学部機械工学科 准教授  
諸田 智克 東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻 准教授  
松尾 亜紀子 慶應義塾大学 理工学部 教授

### (研究者)

山口 崇 土木研究所 技術推進本部 先端技術チーム 上席研究員  
永井 直樹 宇宙航空研究開発機構 国際宇宙探査センター事業推進室 室長  
坂下 哲也 宇宙航空研究開発機構 宇宙探査イノベーションハブ 副ハブ長

### (行政)

見坂 茂範 国土交通省 大臣官房技術調査課 課長  
岩崎 福久 国土交通省 総合政策局公共事業企画調整課 課長  
国分 政秀 文部科学省 研究開発局 宇宙開発利用課 宇宙利用推進室 室長  
佐々木 勇也 (委員代理) 内閣府 宇宙開発戦略推進事務局 参事官補佐

220808 時点

(その他、土木研究所、宇宙航空研究開発機構、行政機関において、数名の臨時委員を任命している。)