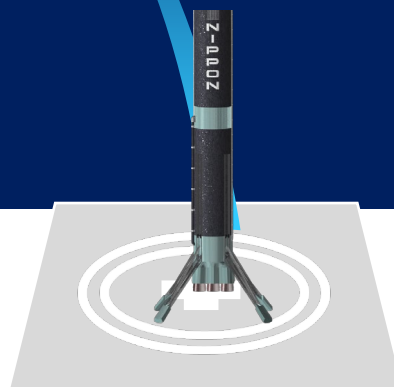


世界で勝てるロケットを—
今こそ日本の技術が必要だ

2021年度 AI分野有人支援ロボット分野ミニワークショップ

革新輸送からのAI技術への期待

～地上技術を使って世界で勝てるロケットを～



革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム
兵頭 翔洋

宇宙開発・宇宙利用・宇宙輸送のいま

小型衛星を用いたコンステレーション、月面探査、宇宙滞在、高速有人宇宙飛行、2地点間輸送など、様々な宇宙利用像が広がっており、今後さらなる宇宙利用・輸送需要が拡大していくと予想されます。

小型衛星を活用したコンステレーションミッション



©SpaceX

CrewDragonによる宇宙ステーションへの有人輸送

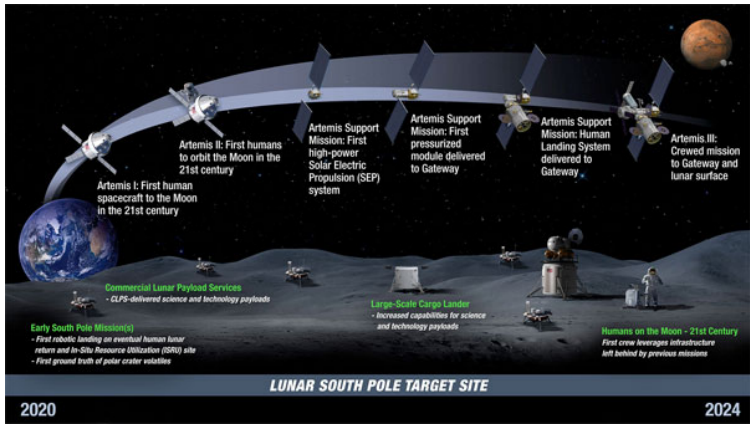


©SpaceX



©NASA

月面探査計画



©NASA

Virgin Galactic/Blue Originによるサブオービタル飛行



©Blue Origin

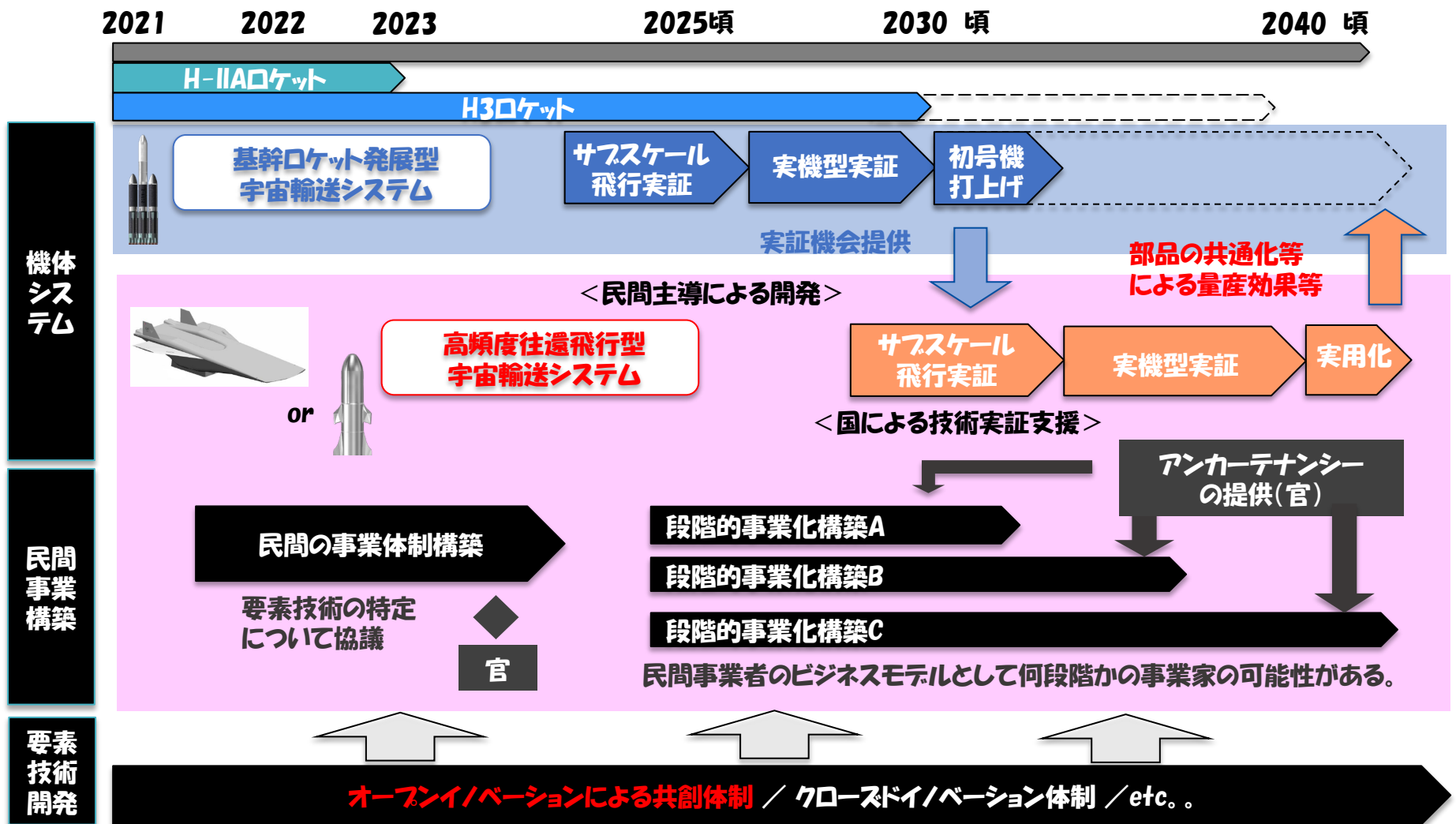


©Virgin Galactic

革新輸送プログラム始動

文部科学省にて革新的な将来宇宙輸送システム実現に向けたロードマップが設定され、それを実現させるスピード感のある研究開発として、革新的将来宇宙輸送プログラムを開始しました！

本プログラムでは、オープンイノベーションを始めとした開かれた研究開発により、技術の獲得を目指していきます。



革新輸送プログラム始動

2030年頃には部分再使用による宇宙輸送の世界を実現していきます。

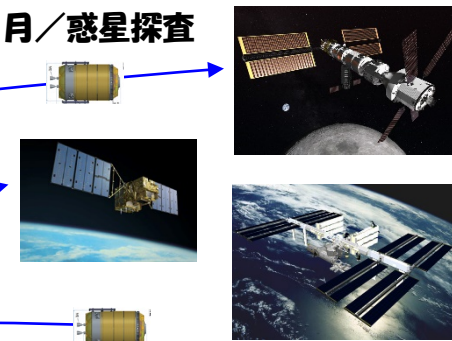
LEO : Low Earth Orbit
GTO : Geo Transfer Orbit
LTO : Lunar Transfer Orbit
ISS : International Space Station

LTO輸送: LRB, 1段使い捨て

GTO輸送

月/惑星探査

LEO輸送、Post-ISS



新技術獲得の効率化を目的に地上と宇宙で技術課題共通化

宇宙用部品は特殊仕様 & 少量生産のため高額になりがち・・・



地上の高い信頼性・低価格な技術を活用できる様に宇宙輸送システムの設計を抜本的に見直す。



宇宙の要求

地上産業技術を活用できる様にシステム設計を見直した上で、要求を設定する。



地上産業

地上の要求

宇宙産業向け部品の研究開発を通して自社の技術レベルを向上。

共通の技術課題

例えば、極低温対応の技術は、カーボンニュートラルを見据えた水素社会でも必要になります。

地上と宇宙の両目線での新技術構築

低コストな宇宙輸送機の実現

地上での多量需要の取り込み

地上と宇宙の共通課題に共創として取り組む事でスピード感のある技術開発を進めています。常時RFIにて開発を目指す新技術とそれに対する技術課題の情報を募集しています。

オープンイノベーションによる共創体制推進中

宇宙輸送用と地上用で共通利用できるレベルはどこか？そこに向けた技術課題は何か？
この2点の問いに対してRFIを毎年募集しております。
点検・整備繰り返し運用はAI技術によって、大きく変革できる可能性を有していると考えてます。

(RFIを募集しているテーマと関連キーワード)

テーマ	関連キーワード
製造設計技術	DfAM、トポロジー最適化
製造技術	金属AM、複合材、複合材AM、材料、製造シミュレーション、品質検査
耐熱、流体技術	熱防護材、液位センサ、カーボンニュートラル低コストメタン
エンジン技術	点火器、バルブ、複合材配管
搭載機器・アビオニクス	ワイヤレス通信/送電、放射線耐性、高密度電池、故障診断、非破壊検査
点検・整備繰り返し使用	機体補修、自動点検、洋上回収、風予測

↑
AI技術の活用が期待される分野

ご提示頂いたRFIに基づいて、第2回第3回と共同研究実施に向けたRFPを発出予定です。
詳細は研究提案募集サイトをご確認下さい。

第2回共同研究に向けたRFP:3月上旬頃発出予定

第3回共同研究に向けたRFP:9月下旬頃発出予定

研究提案募集サイト→

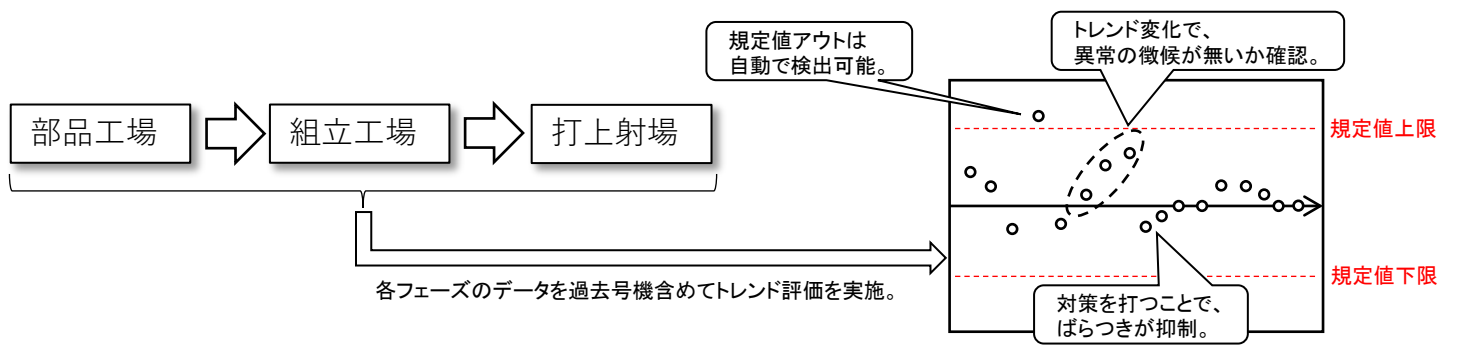


革新輸送へのAI技術の適用に向けて

AIにより革新輸送の運用を変えていく必要があります。以下の運用の実現に繋がる技術を募集しています。

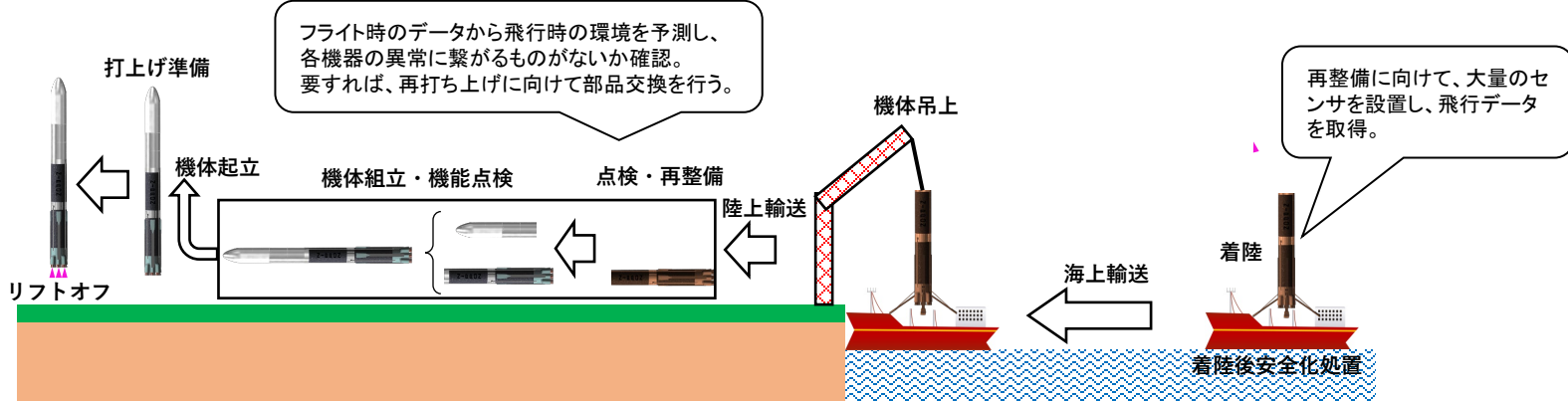
①製造・点検

現在のロケットでは、部品製作時、組立時、打上前の機能点検時のデータトレンドを過去号機と比較しつつ、異常がないか確認している。単純な規定値からのずれだけでなく、トレンドの変化にも注視し異常の有無を手で確認し、信頼性を確保してきた。大量のデータの傾向から、空振りや見逃しを避けつつ異常を検知できる技術があると、人手を省力化できる可能性がある。



②再整備

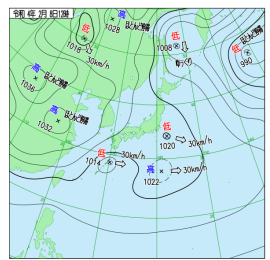
再使用していくためには、フライト時のデータをしっかりと取得し、各機器の異常に繋がることがなかったか確認することが必要。フライト時のデータを大量に取得していくセンシングに係る技術、フライト時の環境の予測に係る技術、左記の時系列のトレンドデータから異常を検出する技術が、再整備の運用実現に向けて必要になる。



革新輸送へのAI技術の適用に向けて

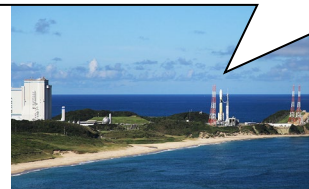
③ 気象予報判断精度向上

気象予報精度が向上しているが、現在のロケット打上げにおいては現地の気象予報士の評価に頼っていることが多い。数値予報と現地の実況との差分を評価し、現地の予報精度を向上できる技術があると人手を省力化できる。また、再使用では、海洋上での着陸地点での気象も重要になり、海洋上の気象を観測し続けることは困難と思われるので、現地の実況から数値予報精度を改善できる技術が求められる。



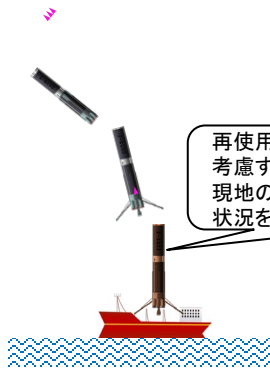
数値予報から予想

気象庁の数値予報と打上射場の現地の実況との差分を評価し、現地の予報精度を改善したい。



打上射場

数値予報から予想



回収海上

再使用に向けては、海上の気象状況も考慮する必要がある。
現地の限られた計測データから、気象状況を推測していく必要がある。

④ 飛行時の異常性確認

現在、ロケットのフライト時の異常の有無を地上からの管制によって行っているが、地上局の規模縮小のためには、オンボードで飛行安全管理を行うことが望ましい。リアルタイムのフライト時のデータから機器の異常の徴候や地上への落下のリスクを評価できる技術が、求められる。

