

大分類	期待する機能効果	関連キーワード	期待する条件等
モデルベース開発/システム設計・評価技術	シミュレーション技術を活用した開発・設計の効率化	モデルベース	・モデルベース開発用のツールとしては、要求設定、評価シミュレーション等の機能間でデータが連携できることが望ましい。
		ソフトウェア構築技術	・マルチプラットフォーム対応ソフトウェア技術（第2回アイデア型募集中）
		解析技術	・EMC解析予測 ・アンテナパターン予測 ・液体燃料挙動のシミュレーション予測（第1回アイデア型研究実施中）
	デジタル技術を活用した開発・設計の効率化	デジタルツイン	・検査・試験結果データベースとの連携によるシミュレーションモデルの改良。
	機械学習や高度なシミュレーション技術の活用により打上げ能力向上	最適化技術	・多変数最適化アルゴリズム（上昇時飛行経路と着陸経路の同時最適化、機械学習や高度なシミュレーション技術の活用等）。 ・幅広い飛行条件に対応した解析技術。
有翼などの複雑形状に対して広範なバラストを実現することでシステム解析期間を大幅に短縮する	最適化技術	・ニューラルネットワーク（形状変更時の物理特性データ取得）	
運用性改善	デジタル技術を活用した運用性（コスト・スケジュール）改善	XR、AR、DX	・複数の遠隔地での作業連携 ・製造していく過程のXRによる自動記録 ・XRを活用した図面指示等による製造作業効率化（第1回アイデア型共同研究実施中）
	AIを活用した検査技術による運用性（コスト・スケジュール）改善	AIによる画像欠陥検出	・コネクタピン等の1mm以下の欠陥検出
AM/複合材一体成型・検査技術	AM製造の効果を最大化する設計技術の獲得（DfAM）とそれを活用した熱・流体分野最適化の実現	DfAM	・熱・流体特性を考慮した熱交換器の設計等（第1回アイデア型共同研究実施中） ・燃焼室・噴射器合わせた一体設計等
	ニアネット製造（大型、小型精密）を自動で製造できる。	3D造形	・金属AM技術による低コスト大型タンク製造（第2回課題解決型募集中） ・CFRP AM技術による低コスト2次構造の製造（第2回アイデア型募集中） ・AM技術を用いたコンポーネントの機能統合（気蓄器とパッフル等） ・健全性を保証する製造時検査手法 ・熱処理等の後工程も含めた工程の最適化。
	検査を効率化したい	インプロセスモニタリング	・検査結果の自動判定（AI活用等） ・ドローンを使った画像検査やドローンと合わせたNDI
	製造工程の品質を向上したい。	造形シミュレーション 溶接	・WAAMを対象とした造形シミュレーション（第2回アイデア型募集中） ・溶接技術（SUS,A2219,A2195など）
	大型専用設備が不要で大型構造体を製造できる。	CFRP一体成型	・低コスト大型CFRPタンク製造（第2回課題解決型募集中） ・ライナレス製造（第2回アイデア型募集中） ・二次部品・取付部など複雑形状対応 ・自動積層・脱オートクレーブ ・設備負荷の小さい大型CFRP構造整合技術による設備コスト低減 ・円筒形状以外の複雑形状（凹等）も期待
耐飛行環境、機体環境計測/予測技術	地球周回軌道から帰還する際の空力加熱に耐えられる。	耐熱構造 断熱構造 耐熱新素材 耐熱塗料	
	大気中を高速飛行する有翼機体の空力加熱に耐えられる。	熱構造設計	・低コストで高耐熱（400°C）の大型CFRP（第1回アイデア型共同研究実施中） ・中温域（1000°C以下）への適用を想定した低コスト耐熱材（第1回アイデア型共同研究実施中） ・飛行条件により超高温域(約2000°C)から中温域(約1000°C)となる先端部(機首、翼前縁等)を含む機体構造の軽量・低コスト・再使用の設計手法
	ロケット飛行中の自然環境（雨、雷）に耐えられる。	耐雷/耐雨	
	減速用燃焼時のエンジンブルーム、着陸面からのブルーム反射に耐えられる。	耐熱カバー	
	着陸衝撃を緩和する。	着陸脚	・積層吸収材、機能傾斜材
	着陸面からの音響の反射に耐えられる。	防音材 防音機構	
	高速飛行中のエアデータ（圧力、速度、温度等）を計測する。	エアデータ計測システム	・高温計測（1000度程度）可能な計測システム ・FADS ・高熱対応ピトー管
	海上輸送環境において機体を保護する。	耐海水腐食 海上輸送環境(振動、衝撃等)対策	・海水による腐食 (機体（エンジン）が湿潤海洋雰囲気とならない技術等) ・船上輸送における振動衝撃環境
	気象条件（風・雨・誘雷条件など）の予測技術により打上げ計画への反映	AI天候予測	・数値予報と実況値を活用した予報精度向上 ・打上における天候リスクの事前可視化（顧客が打上日程を選択する際の判断材料として）
	気象条件（風・雨・誘雷条件など）の予測技術により打上げ計画への反映	AI高層風予測	・高度30km程度までの風向/風速の高精度予測
	気象条件（風・雨・誘雷条件など）の予測技術により打上げ計画への反映	気象予測精度向上	・地上数百m上空の風向風速について（場所は北緯30度以南を想定）、10m/s程度以上の強風時における最大風速の発生予測時刻誤差を3時間程度以下、風速予測誤差を3m/s程度以下で予測できること。
	ベイロード及びロケット搭載機器の振動・衝撃・音響・熱環境の緩和	耐振動/衝撃/音響/熱	・メタマテリアルによる音響低減/制振技術（第2回アイデア型募集中） ・防音材（外部音響150dB拡散音場・指向性音場） ・環境低減デバイス（軽量、正弦波1G(5-100Hz)、衝撃SRS 2000G、音響140dB(T.B.D)）
	低衝撃に結合体を分離する。	1/2段分離 衛星分離 非火工品分離	・機体再使用に向けた整備性への配慮 ・非火工品方式の低衝撃分離機構（第1回アイデア型共同研究実施中）
推進薬蒸発量低減に向けて入熱量を削減する。	断熱材、断熱機構、フィルム冷却	・小流量でのフィルム冷却機能に関する技術も期待 ・断熱デバイス・アクティブ冷却（極低温対応、飛行環境耐性）	
高性能・低コストエンジン要素技術	推進薬を送り込む。	ポンプ	・低コスト電動ポンプ（第1回アイデア型共同研究実施中）
	推進薬を着火させる。	点火器	・繰り返し点火を考慮したメタン/酸素点火技術 ・小型ハイパワーなイグナイタ
	3次元空気取り込み性能解析を簡易に実施可能とすることで、システム解析期間、設計の自由度を向上する。	高速流体 複雑形状	自動メッシュ（高速流体、複雑形状）

ヘルスマニタ・マネジメント技術	飛行中のデータを蓄積し、回収後の点検・整備を効率的に実施	ヘルスマネジメント FDIR(Fault Detection Isolation and Recovery)技術	・放射線エラーの検知・回避手法 ・FDIR技術、機能喪失検出ロジック、切替ロジック（2FTなどの確保とリアルタイム制御の両立）
	効率的な欠陥検出による再整備負荷を最小化 異常検出・故障診断技術による再整備負荷の最小化	欠陥認識センサ (歪・温度・振動等の飛行環境認識センサ) 効率的な機体の損傷、欠陥検出技術	・全長50mの機体の極力多くの場所のデータを計測できること。 ・再使用構造体の欠陥検出（第1回アイデア型共同研究実施中） ・非破壊検査 ・画像診断 ・アクセスレス且つ高速な検査 ・フライト中のデータを用いた機能健全性確認（バルブの内部漏洩、継手部の外部漏洩等）
	飛行中のデータを蓄積し、回収後の点検・整備を効率的に実施する。	データレコーダ	・1000G程度の衝撃、5G程度の揺れに耐えられること。 ・航空機のフライトレコーダ技術
	飛行中のデータを蓄積し、回収後の点検・整備を効率的に実施する。	シミュレーション予測技術 異常検出・故障診断技術 AIによる故障予測（寿命診断）技術	製造、フライト、検査時のデータからの異常検出・故障診断 AI故障予測（寿命診断）
推進薬管理・制御技術	小型・軽量なシステムで流体を制御できる。	電動バルブ	・大流量高圧高応答電磁バルブ(例えば圧力2MPa, 300g/sの窒素ガスを数気圧の差圧で、50ms程度の応答性でON/OFF制御できるような電磁バルブ)。 ・繰り返し使用する為、以下の機能・特性があることが望ましい 高寿命（作動可能回数が多い） 耐環境性が高い 再整備が簡易
	極低温に対応した大口径軽量バルブによる充填時間短縮。	バルブ	・超音波モータを活用した小型軽量なバルブ（第2回アイデア型募集中） ・LH2、LOX温度で使用可能な大口径、且つ軽量なバルブ（電動弁or電磁弁が希望） ・大口径注排系統による充填時間の短縮を実現する。
	極低温流体を輸送できる。	極低温複合材配管	・高气密・高断熱の確保 ・配管の弾性変形まで含めた極低温複合材配管設計（第1回アイデア型共同研究実施中） ・極低温フレキシブル配管（第2回アイデア型募集中）
		推進薬供給QD(Quick Disconnect)	
	推進薬をつくる。	高純度推進薬生成システム	・低コストでのバイオメタン製造技術 ・環境負荷低減（カーボンニュートラル）
	推進薬をためる。	発電所と組み合わせた推進薬貯蔵所	
	温度を認識する。	温度センサ	・低コスト、高精度のワイヤレスセンサ
	歪を認識する。	歪センサ	
残留推進薬量を認識する。	液位センサ	・精度が良く広範囲な計測システム ・メンテナンスが容易な液位計測システム ・機体の姿勢によらず、残推進薬量が計測可能な液位計測システム	
飛行制御技術	自律輸送（航法誘導制御）技術	軌道上自律航法	・オンボードで軌道最適化・軌道再設定 ・MPUや処理回路に依存しない方式
	着陸時の航法誘導技術 ・着陸時の高精度位置計測（機体側もしくは地上装置側） ・着陸点を高精度に計測 ・着陸地点に誘導する	レーザ高度計 高精度GPS 地上/機体間測距 画像航法 着陸誘導	・MEMS（宇宙環境対応）
	宇宙空間で高性能に演算を行う	宇宙機用計算機	・数千MIPS以上 ・放射線耐性/熱対策/低電力/低コスト
	冗長設計・判定・切替ロジックによる高信頼性の獲得	宇宙機用計算機	・冗長ロジック（リアルタイム判断、実時間対処）
	アビオ機器に電力を供給する	電池 電力供給QD ワイヤレス給電 高効率デバイス	・高エネルギー密度電池（第1回アイデア型共同研究実施中） 【1段大電力向け】 エネルギー密度 100~数百 (Wh/kg) 出力密度 数千 (W/kg) 【軌道投入段向け】 エネルギー密度 数百 (Wh/kg) 出力密度 数百~1000 (W/kg) ・ワイヤレス給電（数cm~5m、数十W~数百W）
	推力方向をコントロールする 姿勢制御用推進システムによる姿勢変更	TVC 機体姿勢制御スラスタ モータドライバ	・低コスト、汎用モータ、汎用ドライバ ・ドライバは、放射線耐性があると望ましい ・ベクターノズル、カナード/ペントラルフィン（含むアクチュエータ）に係る技術も期待。
	帰還飛行時の空力を制御する。	空力フィン	・格納でき、軽量で頑強な空力フィン ・高精度な非定常空力解析手法 ・幅広い動圧域で対応可能な空力制御
上段（軌道投入段）の低コスト・高機能技術	軌道上航法の確立による長秒時ミッションの投入精度向上 -姿勢-	ジャイロ スタートラッカー GNSS	・低コスト/高精度姿勢計測 ・長秒時運用における高精度姿勢計測もしくは補正技術 ・振動印加中も精度劣化しない ・複合航法技術等により、低コストMEMSジャイロでのリングレーザーorFOGジャイロ同等性能の実現 ・高時間分解能
	軌道上航法の確立による長秒時ミッションの投入精度向上 -位置・速度-	GNSS 加速度センサ	・高時間分解能 ・対気速度が計測できる。
	信頼性を向上する	耐放射線部品 放射線防護 自己修復回路・機器	・SEU/SELが発生しない/しにくいデバイス ・冗長回路等による放射線対策 ・LEO専用の低コスト技術にも期待。
	軌道上発電機搭載による軌道上寿命の長秒時化	発電システム	・耐環境性発電システム（機体外部気流条件、断熱機能必要）
高機能通信技術	機体-地上間で通信を行う	ソフトウェア無線 衛星通信 アンテナ マルチパス	・ソフトウェア無線を活用した通信技術（第1回アイデア型共同研究実施中） ・飛行中のロケットと低高度コンステレーション衛星間の安定通信技術 ・衛星通信を用いた全地球計測システム ・相対速度8km/s程度下における通信安定性 ・マルチパス対策技術 ・ブルーム（エンジン燃焼ガス）対策技術 ・ブラックアウト対策技術 ・全方位アンテナ
	機体内でのデータの伝送を行う	ワイヤレス通信 ワイヤレスセンサ ケーブル軽量化	・軽量/低コストなワイヤレス通信機器（第1回アイデア型共同研究実施中） ・機体内閉鎖空間での安定した通信 ・センサとのワイヤレス通信 ・低コストアルミ電線
	非接触の給電による帰還後運用性の向上	給電システム	・無線給電（防爆要求の実現）

柔軟な衛星インタフェース	多様なペイロードへ柔軟に搭載できる。	モジュラデザイン	・規格の設定。
高構造効率・新構造様式技術	軽量化、防振等の多機能な構造体を実現する。	トポロジー最適化	・CFRPラティス構造（第2回アイデア型募集中） ・座屈評価も含めた最適化や膜構造の最適化ができると望ましい。 ・最適化手法への製造・組立制約条件の導入。
	軽量材料の適用による打ち上げ能力向上	新材料	・軽量・高比強度の合金製AM材料（第2回アイデア型募集中） ・マテリアルインフォマティクスを元にした新材料（特に燃焼室の銅の代替、構造のインコネルの代替） ・安価で軽量な新素材
	着陸機構、空力制御機構等の構造体の折り畳み・展開を行えること。	折り畳み・展開・ロック機構	・折り畳み展開機構。（第1回アイデア型共同研究実施中） ・信頼性。 ・耐久性。
洋上回収	着陸時の船舶の揺れを低減する。	船舶減揺技術 自動運航技術	・振動軽減装置 ・自動運転による航行中の着陸
	遠隔操作で自動結合を行う。	QD(Quick Disconnect)	・平行度等
	フェアリング、1段の空中回収	ヘリによる回収	・全長50m、30ton程度の機体（パラシュート落下）を回収できるシステム（第1回アイデア型共同研究実施中）
	編隊飛行ドローンによるフェアリング捕獲・運搬	編隊飛行ドローン	・パラシュートで緩降下中のフェアリング(長さ16.4m、幅5.2m)を編隊飛行ドローンで捕獲し、回収船まで運搬する。
	海上で回収した機体を輸送する。	回収船	・全長50m、30ton程度の機体を輸送できること。
	ロボットにて着陸した機体を海上輸送用に固定する。	着陸地点認識	・半径50m内に着陸した機体の位置を認識できること。
		不安定環境移動	・3度程度周期的に傾く平面内で安定して移動できること。
		機体保持	・重心高さ25m、30ton程度の機体を保持できること。
		機体操作	・重心高さ25m、30ton程度の機体を操作できること。
	着陸・回収した機体が無害になるよう推進薬等を輩出する。	危険性ガス検知システム	・水素、メタン、ヒドラジン等のガスを検知する。
防火・消化システム		・危険雰囲気、火災発生時に海上でも消化できる小型なシステムを期待	
置換ガス供給		・危険雰囲気を窒素等のガスでのバージ ・遠隔操作で供給ラインの接続/バージ供給	
設備補修・交換を安価、簡易に実現することによる運用性向上・低コスト化	耐熱材	・交換可能な耐熱板、耐熱材	
運航整備技術	締結体を低衝撃に分離する再作動可能な機構の利用による環境条件低減・高信頼性獲得	分離機構	・ラッチ・アンラッチ機構
	再使用に向けた整備計画を行うこと。	ロケットに対応した整備運航計画	・航空機の知見を活用した整備計画手法（第1回アイデア型共同研究実施中）
	機体の補修を容易に行えること。	機体洗浄	・エンジン、構造体を洗浄できること。
	機体の補修を容易に行えること。	機体補修 耐熱材	・構造体に発生した微小クラックをバテ等で容易に補修できること。 ・複数回利用可能もしくは再施工用意な耐熱材仕様、断熱仕様
	寿命評価技術・寿命設計保証技術による整備作業の簡易化	搭載コンポーネント	・5年程度の有効寿命を持っていることが望ましい。
	対塩を考慮した構造体とする。	構造体	・5年程度の期間海上にさらされても耐えられる塗装等。
	輸送手段の低コスト化	輸送機	RO-RO船・コンテナレス輸送
	安価・セキュアなローカルネットワーク構築技術による運用性向上	ネットワーク	ローカルネットワーク構築（セキュリティ）