

■課題概要

- ・宇宙機用の電池には小型軽量（高エネルギー効率）かつ低コストな電池が求められている。
- ・現在地上では電池技術が日々進歩しており、これらの宇宙適用が期待できるが、地上用製品は宇宙機の搭載振動環境に弱いという経験がある。
- ・上記から振動に強い地上用高性能電池の活用することで、小型軽量/高性能/低コストな電池システムを構築し、技術的な成立性/システムとしての有効性を確認する必要がある。

■研究目標

- ・振動に強い地上用電池セルを用いた小型軽量(高エネルギー効率)な低コスト電池の仕様検討。コスト/性能評価。技術課題（振動環境、放射線耐性、信頼度、温度耐性等）の整理及び解決策の検討。

➤小型軽量(高エネルギー効率)な低コスト電池の目標仕様諸元

【目標性能/コスト】

エネルギー密度：400（Wh/kg）以上、電池コスト：一式100万円以下

【電池仕様想定】

電池容量：70Ah程度、電圧：30V程度、最大放電電流：120A(5秒間)、温度範囲：-1～55度

質量：10kg以下(筐体込)、充電状態保管日数：210日、充放電回数：200回

【振動条件】：30Grms

■本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・目標値を全てを満たすことが望ましいが、トレードオフ提案も可。
- ・単電池の性能向上の技術提案と組電池の仕様を達成する技術提案の両方をあわせて行うことを条件とする。

■応募条件

- 電力質量密度400Wh/kg以上の電池を実現する技術を保有していること。
- 当該技術を用いた単電池の試作性能検証が行われ、当課題目標に示す組電池の性能が得られる見込みを確認できていること。
- 単電池及び組電池の事業化構想及び根拠が示され、当該事業化構想を実施する予定の者（企業（団体等を含む））が研究実施体制に含まれていること。

■課題概要

- ・ RF信号処理/通信処理の個別専用部品を使わず、ソフトウェアを用いて変調復調や符号化等の処理を汎用部品に組み込むソフトウェア無線技術が民生分野で一般化している。
- ・ 宇宙機システムに適用することで、簡素なハードウェアを機体搭載通信機や地上通信装置に共通的に適用することができること、また、多様な用途/ミッションにも利用可能であり、開発リードタイム、開発運用維持コスト低減にも寄与することが期待される。
- ・ 放射線耐性を考慮した部品を用いてソフトウェアによるRF/IF処理を組み込み、量産化できるロケット/衛星搭載用の無線機器として実装し認定する。

■研究目標

- ・ 機体搭載機器に使える部品、モジュールに対し、送受信機等の信号処理の組み込み。
(基板レベル実装試作および、搭載コンポーネント組み込み認定試験)
- ・ コスト評価及び技術成立性評価、技術課題(放射線耐性、処理能力等)の整理及び解決策の検討
- ・ 送受信機/トランスポンダの仕様諸元
周波数帯：Sband 宇宙用割当帯域内で送受信周波数変更設定できること
伝送帯域幅：1kbps-2Mbps以上
変調方式：QPSK、BPSK、PCM-PMおよび 衛星用CCSDS規格
RX入力レベル -120dBm ～ -60dBm
TX出力レベル +30dBmノミナル
電源電圧 28V
- ・ 開発期間 2年以内

■本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・ 量産時の機器の製品価格単価見通しおよび実現手段を提案すること。
- ・ 処理を実装する部品品種および放射線耐性の実装方策を提案すること。
- ・ 性能評価試験を含む宇宙用機器の認定完了までの作業計画を提案すること。

■応募条件

- エンジニアリングモデル相当(TRL4)の機器開発及び認定試験を実施する能力があること。
- 放射線耐性を確保する設計及び評価技術を有していること。放射線耐性を考慮してRFの信号処理をソフトウェアで組み込めるFPGAまたはCPU部品の選定が済んでいること。
- FPGA及びCPU部品のソフトウェア開発検証ツール及びソフトウェアの開発体制を有していること。
- ソフトウェア無線の信号処理を実装した機器の事業化構想及び根拠が示され、当該事業化構想を実施する予定の者（企業（団体等を含む））が研究実施体制に含まれていること。

■ 課題概要

革新的将来宇宙輸送システムは打上げ費用の削減を目的に機体を再使用する。機体を再使用する為には射点から打ち上げた機体が地上に帰還する必要があり、その過程では機体は姿勢変更を行い、液体推進剤（燃料と酸化剤）を封入したタンクは振らされる。このような環境では液体推進剤の揺動が生じる為、タンクと推進剤との熱交換による蒸発促進、重心位置の時間変位・減衰を把握し機体設計に反映する必要がある。

液体と気体が共存する流体シミュレーションは、気液間相変化や表面張力を精度良く再現する為に、拡大率が小さく連続的な構造格子で計算領域の形成が必要となる。その為、推薬タンクの計算領域で再現するには高度な技術を必要とする。

本研究テーマは、JAXAにて検証済みの格子情報をもとに任意形状の計算領域を自動生成する技術、ロケット開発等の解析要望に応えるユーザーインターフェースの研究開発に取り組む事で、流体シミュレーションの知識を持たない人でもタンク内での揺動による推薬蒸発・重心変動・減衰性の結果が得られる様にソフト開発に取り組む。また、販売及びサポートでの事業体制を構築し、当該ソフトの社会実装に取り組む。

■ 研究目標

- 関係企業からのニーズ把握を行いながら液体ロケット等のタンクや配管の設計情報に特化したユーザーインターフェースの研究に取り組み、流体シミュレーションの知識を持たない方々でも、貯蔵タンク内の液体挙動や流体応答を容易にシミュレート可能なツールを実現する。
- ポテンシャルユーザーのニーズ把握とツールへの反映を行いながら、1年後にβ版のリリース、2年後に製品版のリリースを目標に販売事業の体制構築等の社会実装における課題を解決していく。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- 液体と気体が共存する流体シミュレーションはJAXA知財を提供する。
- 気液間相変化や表面張力を精度良く再現する為の構造格子の自動生成ソフトは応募側の企業・団体が用意すること。ただし、生成する格子のリファレンスはJAXAが提供する。

■応募条件

- 流体シミュレーションの知識を持たない方々でも貯蔵タンク内の液体挙動や流体応答を容易にシミュレート可能なツールの実現アイデア・開発技術を有すること。
- 共同研究終了後の製品化などの事業計画を有すること。
- 事業化に向けた課題の識別と共同での課題解決計画を提案できること。