

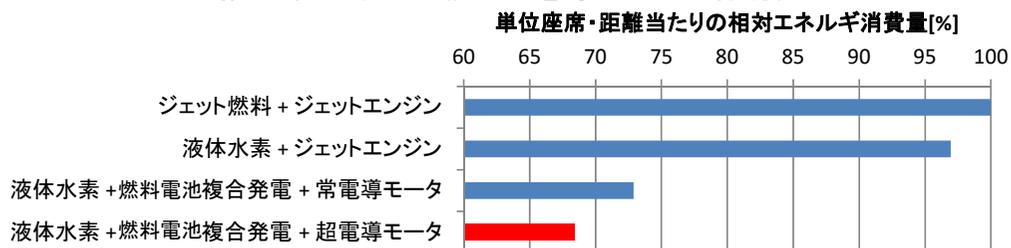
| 整理番号 | 2 | JAXA航空技術部門公募型研究テーマ概要書 | | |
|--|----------------------------|-----------------------|------|-------|
| 事業分野 | 航空科学技術研究 | | | |
| 事業名 | 航空機システム技術 | | | |
| (1) 研究課題 | 全超電導モータの方式提案と設計指針の確立に関する研究 | 研究期間 | FY29 | |
| | | 上限資金 (千円) | 総額 | 1,000 |
| | | | FY29 | 1,000 |
| | | | FY30 | |
| | | FY31 | | |
| (2) 研究概要／位置づけ | | | | |
| <p>エミッションフリー航空機技術の研究では、将来の旅客機におけるCO2削減のため燃費を半減可能な電動推進システムについて検討している。種々のシステム構成に対して燃費性能を推定した結果、【液体水素燃料 - 燃料電池複合発電 - 超電導モータ】の組合せが最も燃費低減効果が高いという結果を得ており、超電導モータの適用は旅客機のCO2削減にとって有力な技術候補である。本研究では、最近の新超電導材料等の研究開発動向を踏まえた革新的な全超電導モータシステム（ロータ及びステータの両方が超電導）の提案を募り、採択されたモータシステム提案に対して、将来の技術予測を踏まえた概念検討を行うとともに、航空機に適用するための技術課題を抽出し、概念設計に資する基礎的知見を得るとともに、得られた知見を全機レベルの電動航空機性能推定に活用する。</p> | | | | |
| (3) 達成目標 | | | | |
| <p>航空機に適用可能な出力密度を有する高効率の超電導モータは未だ試作すらされておらず技術成熟度が低いため、設計に資する基礎データが無く、技術的成立性を判定する知見が乏しい。超電導モータの技術課題としては、超電導線材の巻線化、巻線の低交流損失化、回転数向上と損失低減の両立、冷却手段の小型軽量化、筐体や軸受の耐低温性確保、温度マージンの確保と信頼性向上等、要素技術レベルでも多岐に渡るが、設計指針が不十分であるため、概念設計レベルでも技術的成立性の可否を判定することが困難である。本研究では、最新の超電導素材や超電導化技術の情報を踏まえて超電導モータの技術課題に対する解決策の候補を提案するとともに、下記の設計指針を得ることを達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1MW級の出力及び、高出力密度(20kW/kg超)を達成する超電導モータの方式(線材、巻線、温度、回転数、冷媒、冷却方法等)提案、及び方式選定理由の明確化 ・出力密度、効率、回転数等、主要パラメタ間のトレードオフの定量化 ・当該性能を達成するための、主要要素技術の性能目標、技術課題の明確化 | | | | |
| (4) その他(留意事項、JAXAが提供できる事 等) | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ、推進系用全超電導モータの概念検討に必要な回転数、トルク及び環境条件等の要求仕様を提供する。 ・発電、送配電、電力変換(インバータ)等の推進系における他要素の研究開発への波及及び研究開発コミュニティ形成に向けた、研究開発方針策定の基礎となることを目指す。 | | | | |

| | | |
|------|----------------------------|-------|
| 管理番号 | 2 | 概要説明書 |
| 研究課題 | 全超電導モータの方式提案と設計指針の確立に関する研究 | |

(研究背景)

- ・CO2排出量削減のため、航空機推進系の電動化に対する機運の上昇
- ・常電導モータの軽量化の限界(永久磁石等の磁性体材料特性の頭打ち)
- ・超電導材料、超電導技術の急速な発展における我が国の強み
- ・国内外の航空宇宙研究機関や企業による超電導技術導入に関する長期目標の設定

推進系の方式比較と超電導モータの有効性



(150席級旅客機、航続距離=5000km、超電導モータ出力密度=20kW/kg)

常電導モータ
2~10kW/kg



超電導化

超電導モータ
20kW/kg~



技術課題

超電導線材の巻線化、巻線の低交流損失化、回転数向上と損失低減の両立、冷却手段の小型軽量化、筐体や軸受の耐低温性確保、温度マージンの確保と信頼性向上...

電動推進航空機用全超電導モータの目標値

- 出力: 1MW以上
- 出力密度: 20kW/kg以上
- 効率: 98%超(出力密度とのトレードオフ)

研究開発ステージと本研究の位置づけ

1. 技術動向調査と技術課題の抽出
2. 方式提案
3. 設計指針の確立
4. 概念設計
5. 基本設計
6. 試作と性能検証
7. 大型化と検証環境忠実度の向上

本研究



実用化

