

DSC-AIR-22-ADS-014

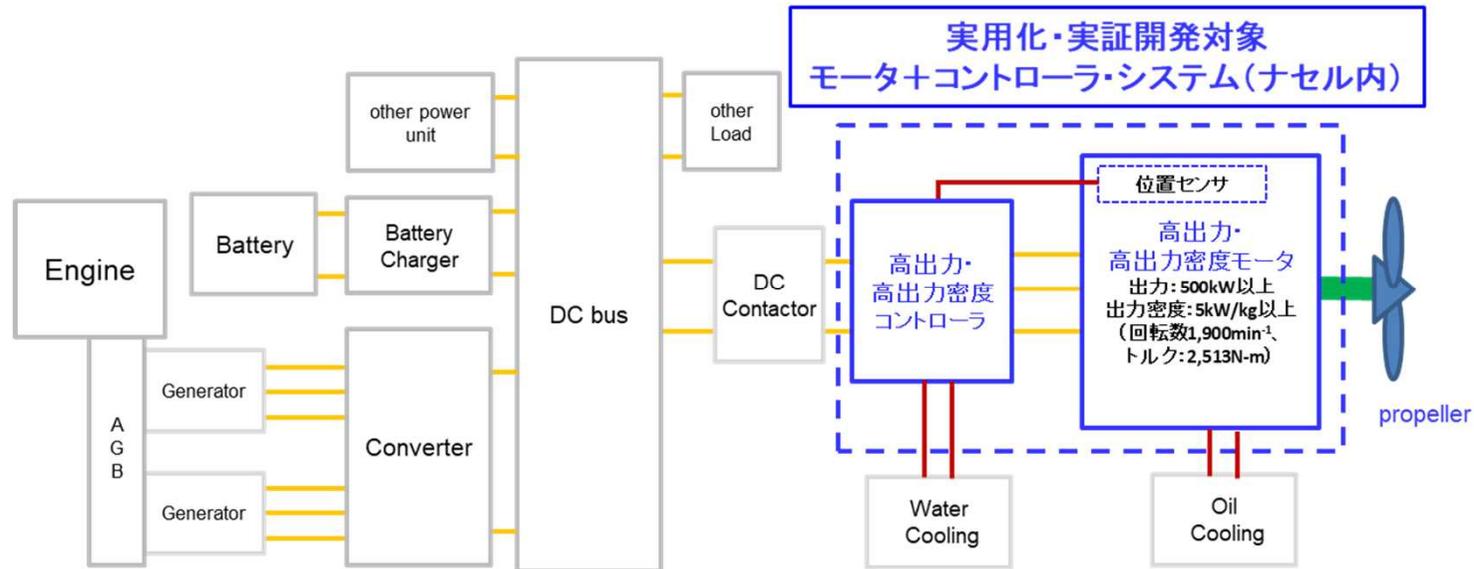
# 航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会

## 航空機推進用電動モータ・コントローラの 技術確立の取組みと課題について

2022年6月20日

シンフォニアテクノロジー株式会社

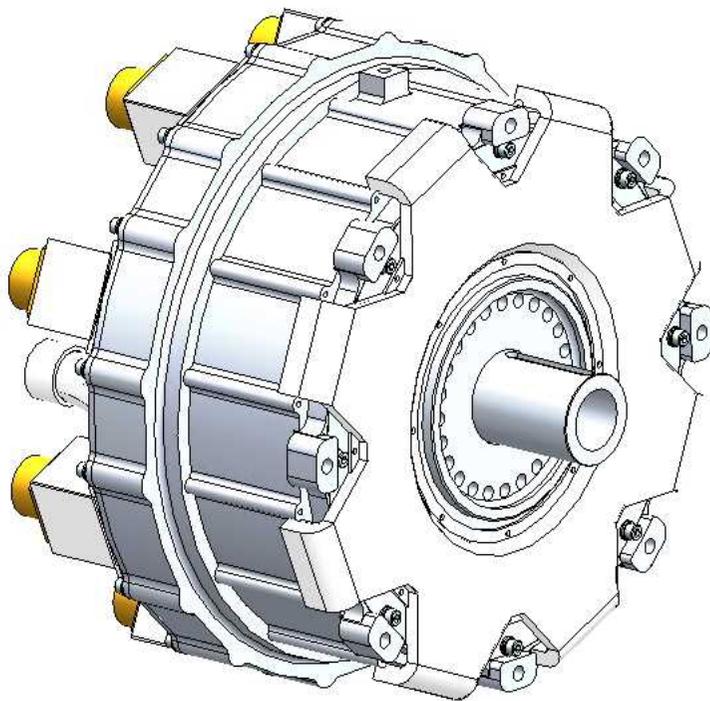
# 1. 技術開発成果の製品イメージ



- ◆ 当社モータ+コントローラは小型航空機に多く搭載されているターボプロップエンジンの置換え用として最適な出力が得られ、**ギアを介さずにプロペラを直接駆動**することで高出力・小型軽量化を達成することが出来る設計となっている。
- ◆ 今後機体搭載に向けて実用化を進めるにあたり、**モータ+コントローラ・電源・熱交換システムの一体化**が要求されることが考えられ、日本のバッテリーメーカーとの連携、熱交換機と一体化したクローズド・システムとしての提案を検討していく考えである。

## 2. 開発技術の概要（モータ）

- ◆ モータ開発において、当社独自の高磁束密度化技術の確立により**20%の特性向上**を達成出来る見込み。これにより**コア積層長さを短縮**しモータ重量を軽減した。
- ◆ 高高度環境下における高電圧化に対応する為、ステータ側の冷却構造の見直しにより、**コイル冷却効果向上**に加え、**高高度環境下での絶縁性を向上**し、高電圧仕様への対応を可能とした。



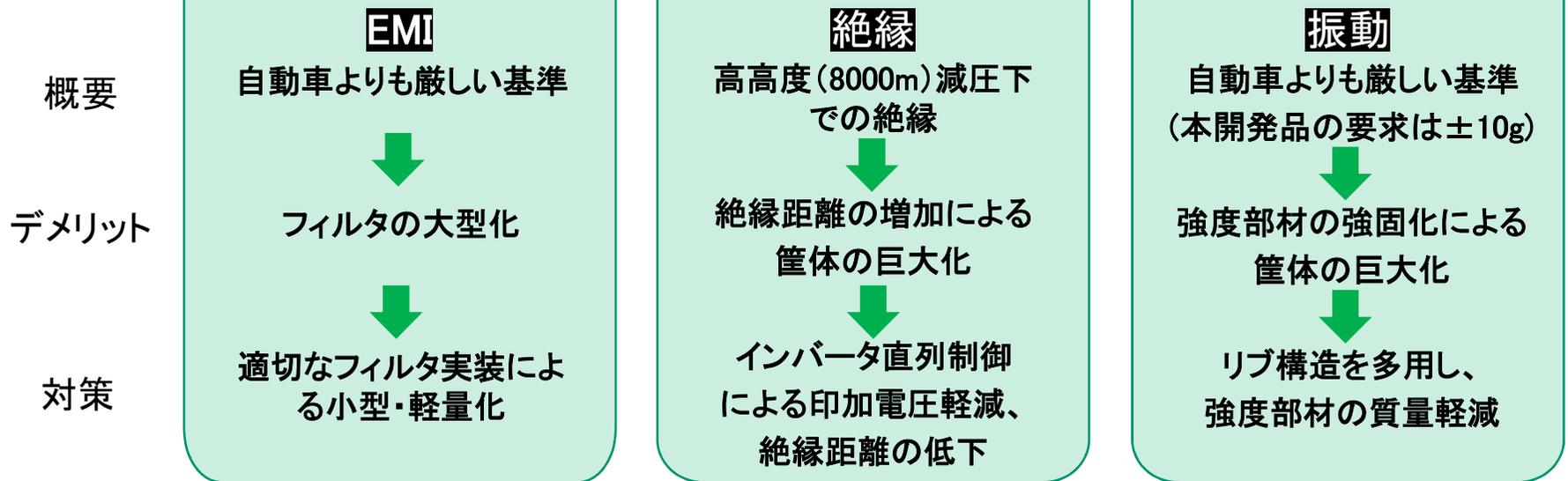
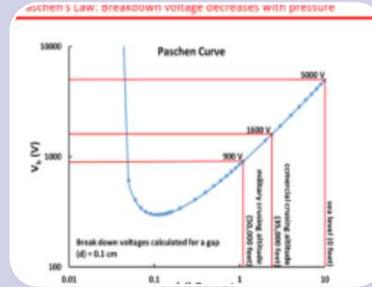
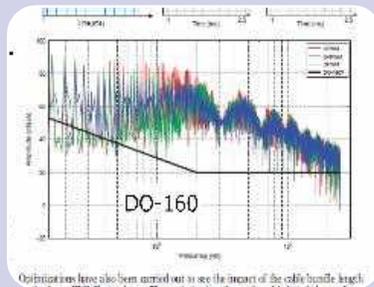
- ① ステータ内冷却構造見直し
- ② コア外径の大口徑化
- ③ 高磁束ネオジム磁石の採用
- ④ シャフト材に金属複合材を採用
- ⑤ ロータ冷却の空冷化

**出力密度5kW/kgを実現する**

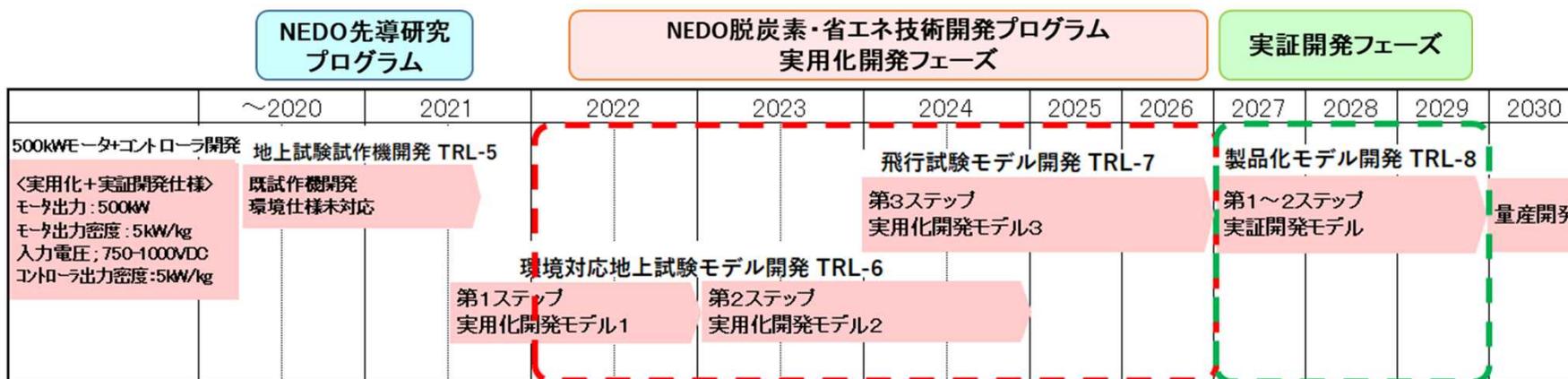
### 3. 開発技術の概要(コントローラ)

本開発において、耐空性仕様に対応した5kW/kgのコントローラの開発を実施すると共に、  
 今後は、**さらなる小型軽量化**を目指し、開発を実施していく。

#### 出力密度に影響する環境対応課題



# 4. 開発ロードマップ



◆ 実用化開発フェーズ;

第1ステップ; 環境仕様対応確認モデルを試作し、耐環境性確認を行う。

第2ステップ; 環境対応実用化モデルを試作し、地上試験を行う。

第3ステップ; 飛行試験モデルの開発を進めTRL-7の達成を目指す。

◆ 実証開発フェーズ;

第1ステップ; 前フェーズで開発した飛行試験モデルにより飛行試験を実施する。

第2ステップ; 製品化技術の確立、認証取得、TRL-8の達成と量産体制の確立。

◆ 2030年以降、民航旅客機の電動ハイブリッド航空機開発への参画を目指す。

500kWモータ+コントローラで確立した技術を1MWクラスへの開発へ進展させる。

更なる高出力・高出力密度・高効率化による脱炭素・省エネ化実現を目指す。

# 5. 今後の取組みと課題について

No.	活動分類	項目	課題	要望
1	電動推進	大出力高密度モータシステムの開発	電動化エンジンに要求される安全性の内容についての知識が不十分であるため知識の獲得が必要。	
2	装備品認証	民間航空機向けの設計ガイドラインに準じた設計プロセスの構築	FAAやEUROCAEの設計ガイドラインに従った設計プロセスの構築が必須。	設計作業に使用するツールの候補、情報を各社で共有化していただきたい。
3	試験設備	航空機推進用大型電動モータの試験設備の導入	国内に航空機推進用電動モータとして要求される500kW～1MWクラスのモータ試験設備が必要。また同モータ用インバータのEMI試験設備が必要。	電力供給の制約がある為、試験設備の設置場所は限定せざるを得ない。既存設備に隣接させることで、個社設備内の設置であっても共有化する方法を検討出来ないか。2025年頃までに設置完了希望。
4	飛行試験	電動モータ試作品の飛行試験実施環境の整備	国内において小型航空機或いはリージョナル機の飛行試験実施の環境整備、テストベッド機の導入が必要。	BASAの適用により国内での飛行試験認証を海外で適用して頂けるよう、海外認証当局との相互認証制度確立を加速させて頂きたい。
5	国際標準化	航空機電動化に関わる国際標準化活動への共同取組み	会社ごとの取組みでは活動の継続性、知財の共有化が図りにくく、欧米中心の国際標準化活動へ個人として参加し続けることが困難。	注力すべき国際標準化活動の選別と予算確保、体制作りにおいて官側からも支援いただきたい。
6	市場調査	海外競合メーカーの航空機電動化動向調査	ネット等での業界情報に加え、技術開発動向調査、認証対応動向調査、市場価格動向調査を共有頂くことで開発達成目標の設定、事業化の目処立て、精度の高い事業計画を立てることが可能。	官民協議会の議論を踏まえて、海外展示会やシンポジウムへ共同参画し、海外メーカー・関連機関と電動化に向けた議論を交わす場に参加する機会を設定して頂き、日本の航空機電動化のポテンシャルを高めたい。

## SAE E-40 (Electrified Propulsion Committee)

1. CerTCASと連携し、SAE E-40 Committee活動への参画を計画している。
2. E-40 参加メンバーは、機体メーカー、エンジンメーカー、システムメーカー、認証当局、標準化団体、研究機関等であり、日本からもJAXAはじめプライムメーカー、電装メーカー、JCAB等が参加しており、現在の参加メンバーは総勢300名が登録されている。
3. 半年に一度、全体会合が開催されてきており、直近の全体会合は2022年3月にウェブ方式で開催され、4つのサブグループの活動進捗報告と共に他の標準化コミッティ活動との連携について提案、今後の課題・ロードマップのレビューが行われた。
4. 次回全体会合は22年9月米国フォートワースで開催予定で、23年3月には3年越しで東京にて開催されることが計画されている。