

航空機電動化に向けた高電力密度インバータ設計手法の確立と実証

～航空機電動化に向けた革新的高電力密度インバータを目指して～



名古屋大学 教授
山本 真義

研究リーダー：名古屋大学 教授 山本 真義
 事業化リーダー：サイバネットシステム(株) 井上 岳、(株)ナチュラニクス 金澤 康樹
 参画機関：サイバネットシステム(株)、(株)ナチュラニクス、三菱重工航空エンジン(株)、名古屋大学

CO2 emissions of Aircraft are increasing year by year, and commercial aircraft emissions in 2030 are estimated to be about 1.2 billion tons. Furthermore, as the amount of transportation increases, it will continue to increase until 2050, so it is an international agreement that efforts will be made to reduce emissions by introducing new technologies.

In this research, we focus on GaN power semiconductors performance and aim to establish aircraft electrification technology. In addition, since aircraft is a complex system, we will introduce MBD (Model Based Development) method that has attracted much attention in recent years using simulation from the early stage. As a result, the entire system can be evaluated in virtual world, enabling efficient design and development.

課題／背景

航空機のCO2排出量は年々増えており、2030年の商用航空機による排出量は約12億トンと算出されている。更に輸送量の増大に伴い2050年にかけても上昇傾向となるため、新技術の導入等により削減に向けた努力を行っていくことが国際的な合意となっている。

本研究では、電化パワーの根源要素となる半導体に着目し、次世代化合物半導体の性能を活用した航空機の電動化技術構築を目標とする。また、航空機は複雑なシステムとして成り立っているため、初期の段階からシミュレーションを活用し、近年その価値が大きく注目を集めるMBD(Model Based Development)手法を導入する。これによりシステム全体を仮想世界で評価することができ、効率的な設計・開発が可能となる。

半導体/システム/ガスタービンエンジンなどの専門知識を持つ4つの機関がチームを組み、その持てる叡智を結集したすなわち総合力をもって、早期に課題解決を狙うものである。

開発内容／目標

次世代パワー半導体を搭載したデバイスをモータ駆動用のインバータへ適用したモータ駆動システムの実機構築を行う。実機としては、(1)高効率性能を実現可能な縦型GaNパワー半導体を用いたインバータの開発 (2)GaNパワー半導体を適用した次世代推進システムへの適用効果検証を行う。また、実機への適用を想定したシステム全体のモデル化を行い、基本的なハイブリッドエンジンとしての成立性を確認する。このモデル化の際には、電動化の特性を生かした機電一体化による小型軽量の概念設計や駆動システムの成立性も検討する。

具体的な開発目標を以下に示す。

- (1)高電力密度インバータ：出力：20kW、10kW/kg以上
- (2)次世代システムシミュレーション：ガスタービンモデルとのシステムシミュレーション

