

1. 日時：2019年2月2日(土) 10:00-12:00
2. 場所：岐阜大学サテライトキャンパス
3. 出席 20名
4. 講演 電動航空機の状況 講師 元 三菱重工 航空機技術部 吉田裕一氏

講師は、元三菱重工 名航 航空機技術部で操縦システム/装備品を中心に、FS-X開発チーム等でご活躍、近年はMRJ旅客機機の開発に携わり、現在もMRJの試験のサポートに従事。母校名古屋大学の航空機電動化研究等の情報を交えて、最近の航空機電動化の状況をご紹介いただいた。

講演概要：

航空機のエネルギー消費レベルはおおよそ以下。

- ・ 小型ジェット・ターボプロップ機で  $\approx 3\text{MJ}/\text{seat}/\text{km}$ , @  $\approx 700\text{km}/\text{h}$ 。
- ・ 大型機で  $\approx 1\text{MJ}/\text{seat}/\text{km}$ , @  $\approx 900\text{km}/\text{h}$ 。
- ・ 回転翼機  $\approx 4\sim 5\text{MJ}/\text{seat}/\text{km}$ , @  $\approx 200\text{km}/\text{h}$ 。

なお、新幹線は  $\approx 0.3\text{MJ}/\text{seat}/\text{km}$ , @  $\approx 300\text{km}/\text{h}$ (新幹線)(発電所ロスを除く)。

世界の電動化動向/予想の最大出力レベルは以下。

- ・ 現状は $\approx 0.2\text{MW}$ (20年で20倍になった)。
- ・ 2030頃までに $\approx 1\text{MW}$ (小型電動航空機の産業化)。
- ・ 2040頃には細胴機エンジンを部分的に電動化。
- ・ 2050頃には旅客機エンジンを大々的に電動化。

続いて、航空機の特徴を紹介。

- ・ 信頼度(墜落等の危険性)は $10^{-9}$ /飛行1Hr以下(自動車の $\approx 1/10$ )。
- ・ 上記の実現に、環境要求(振動・温度レベルなど)は自動車より厳しい。また、システム冗長が要求される(複数システム構成で、1系統故障でも安全に飛べる)。
- ・ 設計部門が図面と開発を管理し、TC(意図した設計・製造が要求を満たす証明)、PC(製造法と手順/管理が要求を満たす証明)を取得する。

航空機電動化の狙いは、油圧、空圧システムの電動化で軽量化/整備性向上から始まった。

MEA(More Electric Airplane)の先駆けとして、B787では以下などの電動化が行われた。

- ・ 空圧システムの電動化。
- ・ 油圧源、駆動シリンダなどの一部電動化。

とは言え、システムの動力消費はエンジン動力の5%程度(例えば40MWエンジンの飛行外消費動力は $\approx 1.7\text{MW}$ )で、エンジンの電動化が全電気航空機の決め手。

エンジン電気化の問題点は、電源重量(\*1)。離着陸時の最大パワー用電池を準備すると、巡航時パワーは70%程度しか要らず電源重量が辛い。

その他電動化の問題点、地上からパワーを送る案、電動化に関わる素子の未来(GaN素子開発)などが紹介された。

\*1 現時点では120Tonfクラスの機体を全電気化するには、125Tonfレベルの電池が必要。

講演後の質疑応答：

Q 現航空機では着陸時に燃料消費で軽量になり、脚もそれに合わせた設計(このため離陸直後の不具合で着陸する時は燃料投棄する)。電動化航空機は？

A 離陸重量と着陸重量は同じで、脚設計は辛いだらう。

Q 船はどうしているのだから

A (船舶関係者)砕氷船では前進/後退の頻繁な切り替えのため、電動推進になっている。機雷探知船などは音響の問題で電動化あり。

など、技術的Q&A/参加者の情報提供などが活発に行われた。