

工業会活動

第6回日仏航空産業協力に関する ワークショップ

平成30年（2018年）12月3日～5日に経済産業省と仏民間国空局との第6回日仏航空産業協力に関するワークショップがフランス・ツールズであり、参加する機会を得たのでここに報告する。

1. サフラン・エンジン社 訪問 (12月3日 午前)

最初にサフラングループ全体の紹介があった。航空・宇宙・防衛の3つの事業部門からなり、航空機内装品等を手掛けるゾディアック社も傘下におさめた。9万1千人の従業員が30ヶ国におり、売上は約2,100億ユーロ（約2.7兆円）である。研究開発投資も売上の約8%を充てている。

今回はハイブリッドの電気推進システムに

つきサフラン社の取組が紹介された。同社としてはこのシステムの適用先として、① LOGISTICS（個別配送）、② URBAN TAXI（数人乗り）、③ COMMUTER（9人～19人乗り）の3分野を考えている。技術的課題は、搭載量、飛行距離、速度、滞空時間（Duration）、パイロットを考えており、商業的課題は30年間のライフサイクルでのビジネスケースのなかで年間飛行時間、運行数等を検討している。現在はサフラン・エンジン社のヘリコプター用エンジン ARIEL（アリエル）をベースとした



左：サフラン・エンジン社ツールズ事務所、右：ミーティング会場内での集合写真

500kWクラスの実験機で試験を行い、EASA（欧州民間航空局）の認証に向けた基準作りにも取り組んでいる。先頭を走っているプロジェクトであり、困難はあるが成し遂げて行きたい。時間軸としては2020年までに100kWクラスを、2025年までに500kWクラスを実用化していきたい。COMMUTER分野で人数を9人～19人としているのはEASAルール上の分類で認証を取りやすくするためとのこと。

（注記：上記の500kWクラスの開発に関連して、2019年1月7日にサフラン社HPにベル社のNexusに搭載されるSafran Hybrid Electric Propulsion System（HEPS）の紹介が出されたので参照されたい。<https://www.safran-group.com/media/safran-proud-power-bell-nexus-20190107>）

2. ATR社航空機組立ライン見学

（12月3日 午前）

仏ツールズのエアバス社工場内にあるATR社の航空機組立ラインの見学を行った。

同社はエアバス社とレオナルド社（伊）が50対50で出資して1982年に設立したコンソーシアム（共同事業体）である。航空機の胴体はレオナルド社のイタリア工場で、主翼・尾

翼はフランス内の別工場でそれぞれ作られ、この工場に陸送されてくる。製造航空機はATR-42タイプ（42席標準）とATR-72タイプ（72席標準）の2タイプあり、共にETOPSを取得している（注：ETOPS：Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards 双発機が洋上飛行を行う際に課される安全規制）。2017年は2タイプの合計で80機を製造した。工場では約5週間で内装・塗装を含めて組立を完成させる。工場の勤務体制は2シフト制で、構内引き入れ外注も活用している。同社は世界の5か所にトレーニングセンターがある。アジアではシンガポールにその拠点があり、日本のエアラインもそこでトレーニングを受けている。日本には同社の販売拠点があり、独自で販売活動を行っているが、エアバス社の支援を受けることもある。製造ラインには塗装を終えた日本エアコミューター社向けの機体がテストフライトを待っていた。

3. We Are グループ傘下のFarella社見学

（12月3日 午後）

同社はエアバス社より精密加工品とAdditive（3Dプリンター）製品の受託を行っている会社で、ツールズ市内から車で30分ほどの郊外に工場がある。精密加工品はエア



ATR社の来客用カフェテリアでの集合写真



Farella社事務所前での集合写真

バスA300タイプの部品から納入を始めており、長年の取引関係を保っている。2019年2月には新工場へ移転する。

Additive製品については2014年より開発を始めた。最初の部品は既に納めているが、エアバス社からの認証に18か月と約30万米ドル(約3,300万円)の費用がかかった。将来的にはこの認証期間の短縮と費用を2万米ドル(約220万円)／アイテムにしていく。Additiveに使うパウダーはエアバス社の唯一の認定供給元であるカナダのメーカーより購入している。エアバス社は36アイテムの品目につきAdditive製品を導入する計画があり、Farella社は12アイテムにつき請負っている。推測だが残りの24アイテムはドイツと米国の競争相手に12アイテムずつ出されていると思うとのこと。開発費、設備費等の費用は自己負担であり、政府や地元自治体からの補助は無い。インコネル用とチタニウム用とがあり、素材別の専用機としていた。

4. ENAC (French Civil Aviation Academy) でのワークショップ (12月4日)

ツールズ市郊外のENACにて日仏間の民間航空産業ワークショップが開催された。日

仏の政府関係者による日仏民間航空産業分野に関する冒頭あいさつの後 (1) 仏航空宇宙関連の教育システムの説明、(2) 日仏のサプライチェーン (中小企業) への取組、(3) URBAN AIR MOBILITYと電動化についての日仏の説明がそれぞれ行われた。

(1) 仏航空宇宙関連の教育システムの説明

この教育システムについては、①高等教育機関に相当するISAE (High Institute of Aeronautics and Space)、②民間航空分野の専門家育成機関としてENAC (French Civil Aviation Academy)、③メカニック等の養成機関としてエアバス社の教育機関であるBTS (Airbus University and Technical Education College) があることが紹介され、その後各組織の説明があった。

① ISAEについて

航空宇宙エンジニアの高等教育機関である。2007年に航空宇宙工学専門学校 (Supaero) と航空エンジニア国立高等学校 (ENSICA) を統合し現在の組織となった。予算規模は約6,000万ユーロ (約75億円) で仏国政府からの補助は約3,400万ユーロ (約43億円) となる。職員は約540名で教員は約100人となる。1,700



会場となったENAC正門



冒頭の挨拶を行うDGAC Lacomme氏と
経産省 畑田課長

人の学生がおり、30%は留学生である。1,100人が学部相当課程、400人が修士課程、225人が博士課程に在籍している。留学生を増やすために英語でのカリキュラムを増やしているが、一部はフランス語のみの授業もある。海外の教育機関とは、23か国の81の大学等と提携している。日本では東京大学と提携している。

② ENACについて

1949年に前身の教育機関がパリに設立され、1968年にツールズへ移り、その後に関幾つかの教育機関との統合を経て2011年に現在の姿となった。3,000人の学生がおり、留学生は950人になる。日本からの留学生はほとんどおらず2019年には久々に入学予定である。パイロット、航空管制、航空宇宙工学を3本柱とした教育プログラムがあり、専門分野ごとに学位が取れる。MBAコースも近年設けている。パイロットコースでは年間で800人が学んでおり、120機の航空機も持っている。場所は仏国内の別の場所となる。各学科とも3年間の課程で卒業後はエアライン、航空機産業、航空当局等へ就職している。

③ BTSについて

エアバス社の仏リース事業所にある私立の教育機関。仏文部省とも協力している。メカニック、機械加工作業者、航空機工学関係等のコースがある。仏の学歴資格であるプロフェッショナルバカロレアが取得できる職業訓練校で、期間は3年間である。転職希望者や失業者の教育訓練も行っている。卒業生は現在約400人/年である。今までに5,000人の卒業生がおり、3,000人がエアバス社で働いている。教員にはエアバス社からの出向者もいる。

(2) 日仏のサプライチェーン（中小企業）への取組

① 日本での取組み

経済産業省 戸田室長補佐より、日本の航空機産業の戦後（1945年以降）の歴史、民間航空機及びエンジンでの日本企業参加プログラムの概要説明、日本の約40のクラスター組織と松阪クラスターに代表される活動の紹介を行った。続いて、全国航空機クラスターネットワーク（NAMAC）事務局として筆者より、2018年6月開催の仏サフラン社とのビジネスミーティングや同年11月開催のアジア航空機サプライチェーンフォーラムの説明、NAMACホームページに日本のクラスター参加企業が英語で検索可能な機能があることなどを紹介した。



プレゼンを行う経産省 戸田室長補佐

② 仏での取組み

GIFAS（仏国航空宇宙工業会）GORRY（ゴリー）国際部長より、仏国の航空宇宙産業の規模として売上げが約6800億ユーロ（8.5兆円）であること、GIFAS会員企業は392社となる等の概要説明があった。クラスター組織は仏国内に8つあり、GIFASはその参加企業のために①生産性向上、②企業戦略立案、③イノベーションの3分野の教育プログラムを実施して

いる。彼らは仏のOEMへ製品を供給するだけでなく、海外へ直接輸出も行っている。



プレゼンを行うGIFAS Gorry国際部長

(3) URBAN AIR MOBILITYと電動化についての日仏の説明

なお、この項は公開可能な範囲で記載する。

① タレス社の取組

同社は航空管制で世界市場の40%のシェアを持っているが、銀行間決済システムでは80%のシェアを持っており、航空宇宙産業以外の産業での知見も持ち合わせている。Urban Air MobilityではAirspaceの①Access、②Management、③Monitoringが必要と考えている。Application（製品）が機能を提供する運用基盤から集めるデータ活用のポイントは①切れ目なく接続できること、②運用基盤となるクラウドがサイバーセキュリティーを持つこと、③航空当局のルールに適合することである。

② 日本の国レベルでの取組み

日本では今のところ、搭乗人数が6人以上はElectrical Aircraftとし、1～5人はFlying Carと考えている。検討を行っている組織体は3つある。一つ目はECLAIR（Electrification

ChaLlenge for AIRcraft（ECLAIR）Consortium、日本語名称は航空機電動化コンソーシアム）でJAXAを主体に各企業が参加したものである。二つ目は空の移動革命に向けた官民協議会（英語ではPublic-Private Conference for future Air Mobility）で経済産業省と国土交通省を主体にエアバス社など外国企業も参加しロードマップを纏める活動を2018年に集中的におこなっている。3つ目はNEDOによる各種技術検討である。

③ 仏国の国レベルでの取組み

統計数値からドローンによる事故が増えてきているとの認識を持っている。無人機に対するルール作りの考え方は、①安全の確保、②成長の促進、③平等な機会の確保を原則とし、その特有条件として①航空運用の実情に根ざすこと、②プライバシーの確保等を考慮すること、が求められる。EUレベルでのルール作りはUAVの規定を含めたEU規定が改定されている（注：EU Regulation 2018/1139のことで、2018/7/4可決、2018/9/11発効）。ドローンに対する官民協議会が活動している。



ENAC中庭での集合写真

④ その他企業のプレゼンとENAC実験設備の見学

(株)SUBARUが社会の受入れ (Acceptability) をキーワードにURBAN AIR MOBILITYに対するプレゼンを行い、日立製作所(株)が電動化の中心技術の一つとなる電池技術の概要のプレゼンを行った。また、ENACにあるドローン (小型) の飛行実験設備を見学した。自機の位置の認識技術やその応用となる複数機での衝突防止技術のデモンストレーション等を見学した。

5. エアバス-METI-DGACセミナー (12月5日)

エアバス社のツールズ事業所で標記の少人数セミナーが開催され参加したので、ここに公表可能な範囲で報告する。

(1) エアバスA320等の組立ラインの見学

A320の組立ラインはツールズ事業所でも古い工場の一つで行われている。胴体や主翼等の構造物はEU各地から運ばれてきており、ここでは内装・配線・塗装も含む最終組立てと試験飛行を行っている。最終組立ては約35日で行い、この工場の月産は17機で、全てA320タイプとのこと (A321/A319タイプは作っていない)。A350XWBの量産は始まったところであり、これから増産していきたい。同型機の航空機部分の複合材の比率は約33%になってきている。

(2) DGAC RPASプロマネ (Ms. C. R. Nadaua) との情報交換

仏国当局のRPASに関する状況説明と意見交換をおこなった (注: RPAS- Remotely Piloted Aircraft System)。ATM (Air Traffic Management/航空管制) の一つとしてUTM (Unmanned Transport Management/無人機運用管理) をとらえている。基本原則として有

資格、公開性、明確性のもと、UTMの特有条件として、運用 (Operation)、C2Link、管制 (Navigation)、監督 (Surveillance)、管理 (Management) をポイントとして対応している (注: C2Link: Communication & Control Link)。ドローンを安全で社会的に許容される使用方法で低空域での運用を検討するためにEUレベルで“COURUS”プロジェクトが始まっている (注: COURUS- Concept of Operations for European UTM Systems)。Remote Pilot も高度に自動化された運用であるので、ICAO基本条約であるシカゴ条約の対象と考え、そのオペレーターは民間航空機のパイロット同様に有資格者であること、その機体は航空機の登録のように個別の登録を行うことで進めている。SWIMのような運用基盤が必要になると考えている。(注: SWIM-System Wide Information Management、運行、管制に関するデジタルデータを一括処理する運用基盤)

(3) エアバス社チームとの意見交換

① Urban Air Mobility

エアバス社のコンセプトはBlue Print for the Sky として同社HPに紹介している (該当HP <https://www.utmblueprint.com/>)。また、エアバスのHPでも各種の情報を公開しているので参照されたい。 <https://www.airbus.com/innovation/Urban-air-mobility-the-sky-is-yours.html>

基本設計概念 (Architecture) が今までの航空機と違ってきていることが大きなポイントである。ビジネスケースも検討している。既存の他の交通手段との差別化による価値 (バリュー) を加味しているが、コスト競争力も確保していきたい。エアバス社は今までの航空機製造で航空当局からの型式認証取得のノウハウがあることは大きな強みと考えている。日本での空の移動革命に向けた官民協議

会にも参加しており、引続き意見表明と情報収集を行っていく。

② Electrification (電動化)

要素の組合せた検討が必要と考えている。具体的には電池、モーター、配電 (Power Distribution)、温度管理、燃料、水素貯蔵等の項目となる。“E-Fan X2020モデル”で2,000kWクラスを計画しており、単通路の電気推進航空機では2万kWの出力が必要とみている。

(4) 日本企業のプレゼン

(株)SUBARUが社会の受入れ (Acceptability) をキーワードにURBAN AIR MOBILITYに対するプレゼンを行い、日立製作所(株)が電動化の中心技術の一つとなる電池技術の概要のプレゼンを行った。

6. 所感

以下の写真はツールズ空港から撮影したものである。機体中央にXLとある大きな航空機は“ベルーガXL (Beluga XL)”の名称があり、エアバスA330-200をベースとし現在試験飛行中である。大きな航空機部品を輸送するために5機だけ作られた“ベルーガ (Beluga)”の後継機になるものである。機体にNEOとある航空機はA320NEOタイプの試験機で、エアラインでの使用時間に先行して飛行サイクルを稼いで損傷状況の確認や、様々な試験を行う航空機と思われる。サプライチェーンでの物流を確保するため、飛行安全確保のためにOEMがそれぞれ投資しているものであり、OEMの役割の深さの一端を見る思いであった。



エアバス社のベルーガXLとA320NEO (ツールズ空港より)

[(一社) 日本航空宇宙工業会 国際部長 羽中田 実]