

# 令和5年度

## 航空機加工・素材サプライヤー講演会

(一社)日本航空宇宙工業会(SJAC)は、去る2023年10月18日(水)、経済産業省別館3階の会議室において、SJAC会員企業を聴講者として、11社の中小企業が会員企業のニーズに対応する技術を紹介する講演会を開催した。経済産業省本省並びに各企業を擁する地方経済産業局関係者にも参加いただき、航空機産業関係者にとって約9か月ぶりの対面式直接交流の場となった。

### 1. 講演会の全体概要

我が国航空機産業の振興には、SJAC会員企業のみならずこれを支えるサプライチェーンの維持・成長が必須である。SJACではこれまでも、「航空機中小サプライヤーの声を聞く会」や航空宇宙関連展示会等を活用して、中小企業の情報発信やマッチングを支援してきた。これらの活動成果のSJAC会員への還元を目指し開催したのが、昨年9月と今年1月の「航空機加工・素材イノベーション講演会」であった。今回は、会員企業で構成される「先端航空機装備品システム・素材技術調査委員会」の委員からニーズをヒアリングし、各地方経済産業局にお願いして、そのニーズに対応する技術を有する中小サプライヤーを推薦いただき、11社を選定した。

聴講者となるSJAC会員企業の募集については、ニーズを聞かせていただいた上記委員会

の委員を始め、会員企業全体に参加を呼び掛けた結果、13社18名の参加が得られた。当日は、登壇者11名、省庁等を含む支援者42名を加え、合計71名に参加いただくことができた。

プレゼンテーションは、昨年度も好評であった5分間のピッチ形式とし、各社の得意技術にフォーカスして聞き手に響くようリハーサルを行い、資料のブラッシュアップと話し方の練習を行った。

基調講演は、前々回の経済産業省、前回の防衛省航空幕僚監部に続き、今回は、中小企業庁にお願いし、ピッチ講演を行った後は、昨年度同様、サンプル品やパネルを使った個社同士のネットワーキングを計画した。今回は経済産業省の別館会議室をお借りすることができ、昨年度不評であったスペースの問題をクリアし、広い空間でのネットワーキングをしていただくことができた。



講演会の様子

## 2. 基調講演

最初に、中小企業庁経営支援部 イノベーションチーム長の森 喜彦様から、「中小企業によるイノベーション創出について」というタイトルで、イノベーション創出のための諸施策についてご講演いただいた。

中小企業のイノベーション阻害要因は資金、人材、技術と市場に関する情報の不足であり、協力相手を見つけるのも困難な状況と



の説明があった。そのあと中小企業庁の対策として、中小企業の研究開発の最大の支援策であるGo-Tech事業、大企業と中小企業の共存共栄を目指して発注側企業3万社以上が宣言しているパートナーシップ構築宣言、中小企業向けの研究開発税制、イノベーションプロデューサーについて紹介いただいた。最後に中小機構のJ-Goodtechを紹介されたあと、会員企業に対し、取引先の中小企業との共同研究開発などを検討してもらえればありがたいとのお話があった。

## 3. 中小サプライヤーピッチ

今回の登壇企業は11社となったため、今年度の開催は10月の1回のみとした。参加企業及び発表タイトルについては下表のとおりであり、会員企業のニーズに対応する技術と航空宇宙産業での実績および参入を目指した取

| 地域  | 会社                   | タイトル                                      |
|-----|----------------------|-------------------------------------------|
| 北海道 | エスイーシー・シープレックス(株)    | 海洋エンジニアが見た「航空機宇宙分野での防水」                   |
| 東北  | 丸隆工業(株)              | アウトオブオートクレーブによるCFRPと金属の複合成型品による「放熱性」への可能性 |
| 関東  | (株)The MOT Company   | CFRP、GFRPのプレス成形技術                         |
| 中部  | (株)高木化学研究所           | 電気特性（導電性／絶縁性）を併せ持つ素材                      |
|     | 豊実精工(株)              | ERIN® 完全クロムフリー表面処理開発と環境問題への取り組み           |
|     | (株)ナベヤ               | 精密機器の振動対策                                 |
| 近畿  | (株)テックラボ             | CFRP試作開発<br>空飛ぶクルマ・ドローン向け構造部材／アンテナの開発試作   |
| 中国  | 倉敷ボーリング機工(株)         | ジルコニア系材料による断熱コーティングを実現するプラズマ溶射技術          |
| 四国  | カミ商事(株)／<br>(株)山本鉄工所 | 高い酸素バリア性を有するセルロース成形体                      |
| 九州  | (株)九州電化              | 航空宇宙産業におけるFRP素材へのめっき                      |
|     | (株)モリタ               | 多様化・多角化事業に対応する「加工技術&工程整備」の展開              |

り組みなどについてプレゼンテーションしていただいた。ピッチの肝である5分の制約はすべての登壇者がクリアされ、各社が有効なアピール方法として手ごたえを感じたのではないと思われる。個々のピッチの概要を続いて示す。

### (1) 海洋エンジニアが見た「航空機宇宙分野での防水」

(エスイーシー・シープレックス(株))

代表取締役 鉄村 光太郎氏)



当社は、耐圧防水樹脂「ジェラフィン」の販売と各種“防水”部品の開発・製造を行っている。海洋エンジニアから見て“防水”、“絶縁”の問題は航空宇宙と似ている。中でもホットなのは直流高圧環境下でナトリウムが絶縁体を浸透破壊するPID問題であり、航空機でも起こると考えている。海洋での解決手段は「油を塗る」ことだが、航空宇宙では課題がある。当社の開発した「ジェラフィン」は、水と塩に強く、センサ、レーダへの直接塗布も可能。潜水艇などの電子回路の保護や船外ライトの充填剤など多数実績があり、航空宇宙でも使っていただける素材として提案する。

### (2) アウトオブオートクレーブによるCFRPと金属の複合成型品による「放熱性」への可能性

(丸隆工業(株) 代表取締役 宮田 智弘氏)

当社は、多品種少量の部品の高精度かつ低コスト加工、高剛性でメンテナンスフリーか



つ低コスト治具の製作を得意としている。Go-Tech事業での開発テーマ案件である「アウトオブオートクレーブによる低コスト成形」と「CFRPと金属の複合成型」の研究開発の中で、CFRPの向きによる熱の伝わり方の違いを確認。「放熱性の高いCFRP」のニーズに対する提案として、どう放熱させるかという課題はあるが、金属との複合成型は回答になり得ると考えている。

### (3) CFRP、GFRPのプレス成形技術

(株)The MOT Company CEO 済藤 友明氏)



当社は、モビリティ向け軽量材としてCFRPのプレス成形技術を研究開発している企業であり、Fraunhofer Institute of Chemical TechnologyとFraunhofer Institute of Production Technologyの二つの研究所と秘密保持契約を締結しコンポジットの共同研究をしている。ニーズである「CFRPの表面をRa1.6で仕上げる技術」については、既にRa1.3を2018年に達成している。「放熱性の高いCFRP」については、マトリックス樹脂が放熱性を減じるため、内側にアルミを接合した形の材料として2023年9月に特許出願した。「賦形性の高い繊維」

については、当社はメーカーなので、プリフォームのないプレスという「賦形性の高い成形方法」を確立している。これは当社の強みでもある。

#### (4) 電気特性（導電性／絶縁性）を併せ持つ素材

(株)高木化学研究所 技術開発課

グループリーダー 永谷 裕介氏



当社は、ニーズの「導電性、絶縁性を併せ持つ」新規複合材をご提案する。GXや脱炭素を背景に輸送機器の電動化、部品の小型化が進んでおり、事例としてLEDやパワーデバイスを挙げる。ヒートシンクとセラミック製の基板は、組み合わせると熱抵抗が大きいことが課題。そこで、異種材料界面接合に優位な“樹脂での解決”を提案する。当社が開発した高熱伝導性樹脂複合材料「マイクロ複合コンパウンド」は、種類により導電性、絶縁性を付与することが可能である。含まれる樹脂が溶融して結合する特性を活かし一体成型することにより、デバイスの30%軽量化、部品点数半減、界面熱抵抗ゼロという目標に向け開発中である。

#### (5) ERIN® 完全クロムフリー表面処理開発と環境問題への取り組み

(豊実精工(株) 専務取締役 今泉 亮太郎氏)

当社は、機械設計、加工、組立、レイデント処理とERIN処理を行っており、今日はERIN処理を説明、提案する。元々クロムメッ



キの技術は原料や工程内に六価クロムを使用しているが、環境汚染や従事者の健康への負担があることを課題とし、当社はクロムフリー表面処理の開発を9年前にスタートし、2年前にリリースした。

表面処理、メッキは“どぶ付け”のイメージがあるが、当社は機械加工で培ったノウハウを活かした成膜機を開発し、作業環境も良い。

低真空のチャンバー内で、母材に高速でサブミクロンのアルミナ粒子を衝突させたときのアンカー効果と衝突エネルギーから活性面ができ、面同士が結合して緻密な膜ができるため、通常のメッキのような隙間は全く無い。ERINの特徴は、薄膜で防錆に優れ、高硬度で対摩耗性に優れ、耐熱性に優れていることである。水酸化ナトリウムに溶けるなどの注意点はありますが、メディアが環境保全を取り上げるようになって注目が高まっており、メッキ処理のゲームチェンジャーになると確信している。

#### (6) 精密機器の振動対策

(株)ナベヤ 東部営業統括長 山本 恭之氏



当社の創業は1560年であり、梵鐘などの鋳物から始まり、工作機械用や定盤測定用治具、機械用部品、除振・防振製品などを製造している。今日は振動をどのように防ぐかを提案する。振動を防ぐ方法は除振と防振があるが、当社の製品はこの2点をテーマに製造しており、半導体、輸送防振、測定検査などあらゆる分野で採用実績がある。また、当社は、振動問題に対してヒアリングに始まり、選定、設計・製作、検証、据付までワンストップで対応可能である。治具に関する様々な提案もできる。

(7) CFRP試作開発 空飛ぶクルマ・ドローン向け構造部材／アンテナの開発試作

(株)テックラボ CEO 尾崎 毅志氏



当社は、自動車車体のCFRPによる軽量化試作を請け負うラボとして発足。自身は、三菱電機でアルミ製の人工衛星を20年かけてCFRPに置き換えた。競技用車両のCFRP技術をベースに航空宇宙分野への拡大に取り組んでいる。また、F1やJAXA、NEDOの研究開発をベースにエアモビリティや先進ロボットの軽量化部品の開発にも取り組んでいる。ドローン用としてプロペラ、ダクト、機体の試作、量産をしており、アンテナはこれからの開発だが、ピッチ系CFRPを使用すれば、アルミの2倍以上の高熱伝導性能で基板の放熱を促進することができる。また、有限要素解析による熱／構造最適化およびNCによる迅速な試作が可能である。

(8) ジルコニア系材料による断熱コーティングを実現するプラズマ溶射技術

(倉敷ボーリング機工(株) 研究開発部長

伊丹 二郎氏)



当社は、溶射のスペシャリストであり、機械加工の一貫生産も行っている。現在、環境負荷低減のため、プラズマ溶射による炭化水素系ガス不使用の溶射技術を開発中である。また、2019年にはNadcap認証 (Coatings) を取得し、航空業界の要求、ロット毎の再現性要求に対応可能な体制を構築中である。当社は、女性活躍の推進などグローバルな課題への取組みを行う一方、多品種・小ロット生産、防衛分野への対応、要求規格に適合した方法による皮膜検証も可能であり、航空機産業への進出を目指している。

(9) 高い酸素バリア性を有するセルロース成形体

(株)カミ商事(株) 開発企画部

部長代理 柏田 祥策氏)



当社と山本鉄工所の合同でGo-Tech事業に採択された成果の一つである全く新しいセルロース成形体を紹介する。当社は「エルモア」

を始めとする紙造りの会社であり、山本鉄工所は油圧プレス機を核とした製品を造っており、国内外で高い評価を得ている。セルロース成形体の原料は、セルロースナノファイバー（CNF）を使用しており、軽量で高強度のプラスチック代替バイオマスとして期待されている。一方、商品化には、高価で製造に時間が掛かるという課題があったが、時間の短縮に成功。さらに製造工程の最適化中に、表面の固さと柔軟性、酸素バリア性を持つ素材を獲得した。また、コストもCNFと同等のマイクロフィブリル化セルロース（MFC）を使えば1/100にすることも可能である。アウトガスの無い気密性の高い筐体など航空宇宙での非金属外装材として提案する。

(10) 航空宇宙産業におけるFRP素材へのめっき  
(株九州電化 専務取締役 山田 亮氏)



当社は、メッキ加工を主とする表面処理を行っている。航空宇宙で使われるFRPの抱える課題である、導電性・放熱性、アウトガス、電磁波障害を解決する当社の技術を紹介する。液化水素運搬船のGFRP製柱材は、入熱遮断のための真空層の中にあり、GFRPから放出されるアウトガスを抑制しなければならないが、-253℃という極低温に耐える金属メッキを施すことで真空度を維持している。また、電磁波障害についても銅やニッケルメッキによるシールド効果は10～100倍以上になる。導電性・放熱性の向上は被膜の厚さで、アウトガス対策、電磁波遮断は被膜で解決が可能

である。そしてFRPメッキを手掛ける国内企業のうち、ドローン1機が入る大型FRP専用メッキ槽を有するのは当社のみである。

(11) 多様化・多角化事業に対応する「加工技術&工程整備」の展開

(株)モリタ 取締役 営業統括部長

鈴木 浩文氏)



当社は、自動車、航空機、食品機械、医療ほか様々な物づくりを行っている。強みは調達力とコアである組立・検査技術、樹脂成形技術であり、JISQ9100とISO9001を取得している。今回は、特に樹脂成型技術をアピールしたい。当社はグラスファイバー含有材料に対応できる樹脂成型機と技術力があり、航空機部品にも対応可能と考えている。また、CFRP加工や組立接着加工技術も有している。航空機事業では、関連企業2社からそれぞれエンジン逆噴射装置用カスケードの特殊加工、内装部品やパネルの加工を請け負っているが、自動車Tier1メーカーとしての実力を認められていることが選定理由となっている。

4. ネットワーキング

ピッチセッション終了後、聴講企業を中心に、登壇企業と名刺交換、質疑応答などを行うネットワーキングを開催した。前回のアンケートで「登壇企業を回り切れなかった。」との意見が寄せられたが、今回は経済産業省に会議室を提供いただいたおかげで、登壇企業とのパネルやサンプル品の設置場所を確保し

つつ、参加者がスムーズに動ける空間も確保できた。また、登壇企業には、ほとんどが2名以上で参加いただいたこともあり、前回のよ

うな「待ち切れず諦めたブースがあった。」との声も聞かれず、会員企業が興味のある登壇企業の説明をしっかりと聞けたと思われる。



ネットワーキングの様子

## 5. 意見交換会

ネットワーキングを補完することを目的に、前回同様、講演会後に「意見交換会」を開催した。省庁支援者やSJAC会員、登壇企業メンバーが参加して2時間のカジュアルな質疑や相談が行われた。事前予約制としたうえで48名に参加いただくことができ、各所で追加の名刺交換や補足説明が行われていた。この席において、登壇者やSJAC会員から「良い機会を貰った。有意義であった。」との言葉をいただき、事務局としても充実した講演会となった。

## 6. 所感

中小サプライヤーとSJAC会員企業をつなぐ

イベントの3回目の開催であったが、前回の教訓を活かした結果、多くの参加者から有意義であったとの評価をいただくことができた。登壇企業のピッチもまとまっており、各地方経済産業局の支援の手厚さが伺えた。今回、経済産業省には会議室をご提供いただき、また中小企業庁にも講演していただいたので大変感謝している。会員の方々にも多忙な中、参加いただき盛会となったことに感謝申し上げたい。

これからも会員の評価等を踏まえながらサプライチェーンの維持・成長に繋がる活動について検討していくので、引き続きご理解とご支援を賜りたい。

〔(一社)日本航空宇宙工業会 調査部 部長 宮澤 克彦〕  
〔技術部(航空機担当) 部長 今泉 伸一〕