

## 4年ぶりのパリ航空ショー、開幕！

### 市場は回復傾向、eVTOLやエコ技術続々

航空新聞社 ウイング事業部  
編集長 伊藤 学

実に4年ぶりのパリ航空ショー。パンデミックの影響で中止されていた航空業界屈指の祭典が、去る6月19日～25日までの日程で戻ってきた。前年の2022年には英国ファンボロー航空ショーがリアル開催されたが、まだまだコロナ禍。私自身、ファンボロー航空ショーの参加を見送っていたものだから、2019年のパリ航空ショー以来、実に4年ぶりの航空ショーだ。今年はどの企業が一体どんな発表をするのか。一人のジャーナリストとして、開催前からワクワクした。

パリ北駅から「RER B」線で、会場最寄りのル・ブルージェ駅のホームに降り立つ。午前7時前にも関わらず、駅周辺は既に出展者やメディアなど、業界関係者で賑わってきた。さまざまなイベントに活用されることがあるル・ブルージェ空港だが、エアショーのようなイベントが無い普段ならば、この駅は恐らく人でごった返すようなことはないのだろう。駅自体はこじんまりしている。

パリ航空ショー期間中、ル・ブルージェ駅と会場であるル・ブルージェ空港間では、無料のシャトルバスが頻繁に運行されており、例年通りこのシャトルバスへと乗り込む。私はこのシャトルバスが実は苦手だ。空調がほとんど効かず（むしろ無いバスも）、行きも帰りも車内はサウナ状態。まさに地獄と化する姿を見た瞬間、「ついにやってきたか…」と思わず苦笑してしまう。

そのシャトルバスに乗り込んだとしても、すんなりと会場に到着できる訳ではない。大渋滞に巻き込まれ、むしろ「歩いた方が早い」なんてケースはザラだ。ちなみに、早朝時間帯にも関わらず渋滞にハマり、初日から早速途中でバスを降ろされ、そそくさと歩く羽目にあった。2年に一度のことだから、もうちょっと上手くできないものかと思うのだが、一向に改善される様子はない。これもパリ航空ショーの醍醐味か。

会場に到着すると、まずは各社自慢の製品やサービスを紹介したブースが並ぶ展示ホールがお出迎え。面白そうな製品群が陳列するのを横目に、さまざまな航空機がズラリと並ぶ地上展示エリアへと抜けると、否応なしに心が躍る。隣接するル・ブルージェ航空宇宙博物館の「アリアン5」実物大模型が起立する姿も見える。さまざまな固定翼機や回転翼機、そして「アリアン5」の姿を見れば、誰もが「今年もパリ航空ショーに帰ってきたな」と、嘸み締めることだろう。居並ぶ航空機や「アリアン5」を横目に、まずは世界のメディアが集うプレスセンターへと足を向けた。

パリ航空ショー最大の特徴は会場がとにかく広いことではないか。パリ航空ショーと並ぶファンボロー航空ショーは坂道が多く、私の中では「山登り」。対してパリ航空ショーは、ひたすら広いエリアを「行軍」することを余儀なくされる印象だ。

展示ホール、各社が顧客やメディアを迎える歓待施設（シャレー）、そして航空機の地上展示エリアを合わせると、その広さは実に12万5,000平方メートル。メディアは会見が行われるカンファレンスルームとシャレー、メディアセンター、あるいは展示ホールを忙しなく行き来しなければならない。滑走路の端から端まで一日中歩き回るような感覚で、PCやカメラ機材一式という重量物を常に抱えながらの行軍スタイルで、分刻みのスケジュールをこなす。しかも暑さが体に堪える。一日を終えて宿に戻った時の疲労感は、とてつもない。

今年のパリ航空ショーには、日本からの参加を含め46カ国約2500社・団体以上が出展した。お膝元のフランス国内からも1130社・団体が出展した。eVTOLなどを中心に、さまざまなスタートアップも参加しており、その数は21カ国約300社にのぼった。

期間中、会場を訪れた人の数は何と約30万人！このうち業界関係者は13万人以上に達し、43%の人がフランス国外からの参加だった。一般来場者の数も17万人にのぼった。

フランスの閣僚・長官クラスのVIPも、過去最多13名が会場を訪れたほか、100カ国以上の国から322名の公式代表団が訪問。メディア関係者も75カ国から1850名が集まるなど、パリ航空ショーに対する世界の注目度が如何に高いものであるのか窺い知ることができよう。

さてメディア関係者はショー本番が開幕する月曜日の前、週末から記者会見に臨まなければならない。いわゆる「プレ航空ショー」としてメディア関係者を集めた記者会見が行われることが通例となっているからだ。企業側からすれば、ショー期間中、大量のニュースに埋もれてしまうことを避け、大きく取り上げてもらうためのメディア戦略の一環だろ



会場風景

う。もちろん、重要な会見をさっさと終えてしまうことで、企業側もショー期間中の限られた時間を、より多く顧客のために割くことができるメリットもある。

## ニデック、エンブラエルと合弁会社 eVTOL向け電気駆動システム

先陣を切ったのは日本企業のニデック（旧日本電産）とエンブラエルだったのではなからうか。両社は去る6月18日、ニデックの米国子会社であるニデックモータ（NMC）とエンブラエルが、エンブラエル傘下のeVTOLメーカーであるイヴ・エアモビリティ（イヴ）向けを中心とした電機駆動システムに関する合弁会社「ニデック・エアロスペース」の設立に向けた契約を締結したことを発表した。

この合弁会社はニデックモータが51%出資し、残りの49%をエンブラエルが出資する。本社は米国ミズーリ州セントルイスに構え、両社のブラジルやメキシコの既存工場を活用して製造を開始する計画だ。合弁会社は直ちに設立手続きを開始し、独禁法等の各国規制取得次第、両社の取締役会の決議を経て操業を開始するとした。

ニデックによれば、同社は合弁会社に対してeVTOLを推進するための駆動モータに関する技術やノウハウを提供。一方のエンブラエルはモータの状態を管理し、周辺機器との連携を担う制御技術を提供する。

両社の最先端技術を活用することでニデック・エアロスペースは、eVTOL向けに電機駆動システムの開発・製造、販売を行い、将来的にはeVTOLのみならず、様々な電動航空機に電機駆動システムを提供する予定にあることを明かした。

エンブラエルのフランシスコ・ゴメス・ネット社長兼最高経営責任者（CEO）は「イノベー

ションは将来の成長の原動力であり、戦略および計画の重要な柱だ」と前置きしつつ、「ニデックと戦略的パートナーシップを組むことにより、航空分野に対して新たなソリューションを提供できることを非常に嬉しく思う」とコメント。さらに「航空市場における電機駆動システムの需要は急速に高まっており、ニデックとエンブラエルが手を組むことにより、持続可能な航空の未来に向けて、先進的な製品開発を着実に推進できると確信している」と話した。

前回のファンボロー航空ショーでも、eVTOLが大きな存在感を示していたということを人伝に聞いたが、今年のパリ航空ショーでもeVTOLの特設展示コーナーが設置されるなど、eVTOLは大きな注目を集めた。

ちなみにイヴは、ニデック・エアロスペースのほか、BAEシステムズおよびDUCヘリスプロペラズ（DUC Helice Propellers、以下DUC）も、同社が開発するeVTOLのサプライヤーに選定したことを明らかにした。この3社がイヴ・エアロモビリティの機体開発・製造において、最初のサプライヤーとして白羽の矢が立ったかたちだ。

BAEシステムズは新設計のエネルギー貯蔵システムを供給する。イヴの機体がゼロエミッションかつ低騒音で効率的に運航することを可能にするよう設計されるという。

一方、DUCはイヴのeVTOLに搭載する計8基のリフトモーター用ローターとクルーズプロペラを供給する予定だ。フランスを拠点とし、米国にも拠点を置く同社は、プロペラ、ローター、ファン、その他カーボンコンポジット製航空アクセサリーの分析、設計、開発、製造、メンテナンスにおいて25年以上の経験と専門的な知見を有していることなどが評価された。

今回のサプライヤーの決定についてイヴ・

エアモビリティのアンドレ・スタイン共同最高経営責任者(CEO)は、「最初のサプライヤーの発表は、当社のeVTOL機の開発における重要なマイルストーンだ」とコメントしつつ、「就航に向けて前進する中で、我々の目標は、期待を上回るのみならず、顧客が最も低い運用コストで安全かつ効率的に運用できる成熟した航空機を確実に製造・提供すること」を強調した。

イヴはショー期間中、続々と新規受注も発表。ノルディック・アビエーション・キャピタルから最大30機、ヴィデロー・ゼロから最大50機、さらにはヴォア・アビエーション(Voar Aviation)との間で最大70機を受注する覚書を締結するなど、受注数を伸ばすことに成功した。これにより、LOIレベルを含めた累計受注数は2770機に達したというから凄まじい。

ちなみに、今年のパリ航空ショーでも、eVTOLの特設ブースが設置された。eVTOLメーカー各社の自慢のモックアップや模型が並び、「こうした機体が、そう遠くない将来、空を飛び回るのか」ということを想起させた。

### SkyDrive、3名乗りにサイズアップ スズキが静岡で量産機製造へ

日本のeVTOLメーカーであるSkyDriveも、しっかりとパリ航空ショーに爪痕を残した。SkyDriveは、これまで大阪・関西万博で商業運航するとしていたパイロット1名、旅客1名の計2名乗りタイプの「SD-05」型機を、あらたに3名乗り(パイロット1名、旅客2名)の機体にシフトすることを決めた。今後はこの3名乗りの機体開発に焦点を当て、2名乗りタイプは開発を止める。パリ航空ショーで記者会見に臨んだSkyDriveの福澤知浩CEOが明らかにした。

この3名乗りの機体は、従来の計画通り2025年に開催される大阪・関西万博において商用飛行に投入する。国土交通省航空局に対して2名乗りの「SD-05」として型式申請しているものを変更する。

また、この3名乗りの商用機の名称は、社名と同じ「SKYDRIVE」とすることを決定。その組立・生産を自動車メーカーのスズキが担うことが決定したことを明らかにした。

3名乗りとなることに伴い、その機体サイズは全長約13m×全幅約13m×全高約13m(旧仕様:9.4m×9.4m×2.7m)に大型化。最大離陸重量は1400kg(同:1100kg)、航続距離15km(5~10km)となる。

3名乗りとすることで、操縦士1名に加えて旅客が2名まで搭乗することになり、旧仕様機の操縦士1名+旅客1名に比べて、「SKYDRIVE」による空の空中散歩は、より楽しいものとなりそうだ。

今回の機体仕様変更について同社は、独自開発したドーム型ローターフレームとローターの曲面配置することで、機体サイズをコンパクトに保ちながらも、3名乗りを可能としたと説明。12基のモータの働きを最適化し、電力効率も高めたという。

福澤CEOはバッテリー効率の向上をさらに



SkyDrive 福澤 知浩CEO

進めることによって、「2029年には航続距離を30kmに拡大する。さらに、2031年には自律飛行（パイロット無し）を実現し、航続距離も40kmに伸ばす」計画を明らかにした。

また、機体の組立・製造を担うことになったスズキは、2024年春頃を目途に、同社グループの静岡県内にある工場を候補地として機体の生産を担う。当初は小規模生産となる見通しだが、福澤CEOによれば、「数年後には最大で年間100台程度を生産することができるようになる」との見通しを明らかにした。

ちなみにSkyDriveとスズキは、2022年3月から協業しており、正式に機体の組立・製造を担うかたちで、その関係を深化させた。

#### カワサキモーターズ出資のボルトエアロ ハイブリッド機「Cassio330」 プロトタイプ公開

ボルトエアロの存在も忘れてはならない。ボルトエアロにはカワサキモーターズが出資しており、今回の航空ショーでは開発中のハイブリッド機「Cassio330」プロトタイプを公開したことで注目を浴びた。

ボルトエアロは公開したプロトタイプ機について、2023年後半に初飛行を行うことを目標とすることを明かしており、カワサキモーターズのモーターサイクルエンジン製品から派生した4気筒のエンジンを搭載する予定にあるとした。

さらに、2024年第2四半期（4～6月）には2号機が飛行する予定にあることにも言及。この機体を耐空証明取得プログラムに投入する計画にあるとした。ボルトエアロのハイブリッド推進ユニットは4気筒カワサキモーターズ製サーマルエンジンで、そのピーク出力は165キロワット。さらに、サフラン製のENGINEUSTMスマート電気モータを搭載し、

そのピーク出力は180キロワットで構成する。

ボルトエアロは「Cassio」のハイブリッド推進ユニットの統合と検証のためにフランスのAKIRAテクノロジーズ社を選定した。

AKIRAテクノロジーズはエネルギー変換システムとテストベンチの設計・製造を専門としており、ボルトエアロの「Cassio」のハイブリッド推進ユニットのギアボックスの設計・開発、ユニットの機械的統合と地上試験、カワサキモーターズ製の熱エンジンとサフラン製電気モータの試験などを担う。

また、「Cassio330」プロトタイプ2号機には、米国のアビダイン（Avidyne）社のフルデフィニション・アビオニクス・スイートを搭載することが決定しており、シングルパイロット操作の新世代クアンタム14インチディスプレイとガラスコックピットが一体化した設計となる予定にあることを明らかにした。

アビダイン社はボルトエアロとの契約に基づき、「Cassio」のハイブリッド推進ユニットの電源管理用アビオニクスを独自に開発することが決定している。

「Cassio330」は4～5名乗りの機体だが、ボルトエアロは「Cassio480」という6名乗りの480キロワット級電気ハイブリッド推進機の開発も進める方針で、同機にはカワサキモーターズの6気筒熱機関を搭載する計画だ。その先には10～12名乗りで600キロワット級の「Cassio600」の開発も視野に入れている。

また、ボルトエアロは「Cassio」について、持続可能な航空燃料（SAF）および水素で飛行する計画があることも明らかにした。

「Cassio」のハイブリッド推進システムに、バイオ燃料や水素などで運用することを可能とするべく、同社は現在、「Cassio S」テストベッド機を使って、バイオ燃料によるハイブリッドパワーユニットの飛行検証を実施しているとした。



VOLTAero 「Cassio 330」

なおパリ航空ショーの展示の一環として、将来「Cassio 330」で使用する予定の液体水素で動作するワサキモータースのサーマルエンジンを展示した。

### WISKの就航はロス五輪視野？

eVTOLの絡みではボーイングの完全子会社であるウィスク（WISK）が、特設のパビリオンを会場に設け、同社として第6世代機のモックアップを公開した。ウィスクは日本航空（JAL）グループと共同で、無操縦者航空機の制度設計や整備に関する連携・協力することで合意。JALグループ傘下のJALエンジニアリングが協力している。

6月19日に記者会見に臨んだウィスクのブライアン・ユトゥコCEOは、具体的な運航開始の時期こそ明言を避けたが、「小型の自律飛行市場を構築していきたい」とし、2028年開催予定のロスアンゼルス五輪は「非常に興味深い」として、ロスアンゼルス五輪に間に合わせるかたちでの運航開始に含みを持たせた。

ユトゥコCEOはこの第6世代機で米連邦航空局（FAA）の認証取得に向けた作業を進めることを明かしつつ、第5世代機との主たる違いについて、翼を第5世代機のみドルウイ

ングからハイウイングに変更したことなど、随所に変更が加えられていることを説明した。ちなみに、第6世代機は4名乗りクラスの機体となっている。

ウィスクはもともと、ボーイングとキティークホークの合弁として誕生したが、最近、同社はボーイングの完全子会社となった。そのシナジー効果についてユトゥコCEOは、自らの機体も炭素繊維複合材（CFRP）製であることに触れ、ボーイングが787型機などで培った複合材の知見を活かすことができることに言及。さらに、将来的にはウィスクの自律飛行技術を、「パイロットが運航する大型旅客機などの運航安全性を一層高めることに寄与する」ことなどにも触れた。

ユトゥコCEOは昨年8月に来日した際、「究極的な目標としては1マイルあたり3ドルを目指す」と、1マイルあたりわずか3ドルほどで利用することができるモビリティを開発していくことに言及した。「これはUberタクシーなどと同じ価格設定」であることに触れ、「初期段階からこのような価格帯を設定するのではなく、あくまで究極的な目標」であることも強調した。



WISK ブライアン・ユトゥコCEO

## インディゴ、計500機のA320ファミリー発注 単一契約として民間航空史上最大

さて、盛り上がりを見せるeVTOLやハイブリッド機といった新たな空のモビリティだが、航空ショーの華と言え、やはりエアバスとボーイングという二大旅客機メーカーの受注合戦ではなかろうか。

新型コロナパンデミックから旅客需要の回復が進む途上にあつて、パリ航空ショー開催前にも世界各地の航空会社による大型発注案件が散見された。そうしたなか今回の航空ショーでも、エアバスとボーイングによる受注発表が飛び交うのではないかと期待された。

しかしながら、もっと多くの受注案件が飛び交うかと思いきや、そこはやや肩透かし。とくに中大型機市場に関しては、いくつか契約発表があつたものの、いずれも小型の契約で、市場の回復はまだまだというところか。

一方で単通路機市場では大型契約案件が散見。とりわけエアバスがインドのニューデリーを拠点とするインド市場最大の航空会社であるインディゴとの間で、計500機ものA320ファミリーの確定受注を獲得することに成功したことが最大の目玉となつた。

この契約は単一契約として民間航空史上最大の契約となつており、新造機市場の回復傾向を強く印象付ける契約となつた。

インディゴは現在、300機のフリートを有しているが、この発注は自社のフリートを大きく上回る機数という意味でも、非常にユニークな発注ケースとなつた。

世界トップクラスの人口規模を抱え、確かな経済成長および中間層の拡大など、インド航空市場の先行きは明るい。すでにインド航空市場の過半を占めるインディゴにとって、



インディゴはA320ファミリー500機を確定発注



A321XLR

今後のインド航空市場の成長に対する明確な自信が、計500機ものA320ファミリーの確定発注という大勝負に出た背景にある。

ちなみに、エア・インディアは今年、エアバスとボーイングに合計で470機もの発注に関して暫定合意済みにあるなど、インド市場の勢いには目を見張るものがある。

インディゴのピーター・エルバースCEOは「かつて、これほどの規模の航空機の発注を行った者は誰もいない。インド航空産業の可能性、そしてインディゴの野心を示しものだ」と胸を張る。今回発注した500機の機体について、「2030年～2035年にかけて受領する」計画にあることを明かし、「今後10年間でフリー

トが倍増することを楽しみにしている」と話すなど、強気のフリート戦略に自信をみせた。

### 新造機市場、20年で4万2595機 ボーイング予測、アジア太平洋牽引

インディゴのエアバスに対する大量発注に象徴されるように、コロナ禍から市場の回復が進みつつある新造機市場だが、そうしたなかボーイングは6月18日（パリ現地時間）、2023年～2042年までの今後20年間において、4万2595機もの新造機需要が見込まれることを明らかにした。金額に換算すると8兆ドル規模に達する計算だ。

これにより、2042年に運航されている機体数は、2022年の2万4500機からほぼ倍増する4万8575機に達するとし、年率3.5%のペースでフリートが拡大すると予測した。このうち約2万1000機が成長需要で、約2万1000機が現行機の更新需要と分析し、現在運航中の既存機が残存するのは6000機程度と予測した。

機体サイズ毎の需要をみると、単通路機の需要は昨年比べてやや増加した3万2420機と予想。広胴機需要は7440機と予測した。さらに、リージョナルジェットは1810機、貨物専用機の需要は925機と分析した。

新型コロナウイルス感染症によるパンデミックから立ち直りつつある世界の航空業界だが、次なる視座は回復の早期進行および成長と、環境適合性向上だ。とりわけ2050年に実質排出ゼロという大きな目標を掲げるなか、持続可能な航空燃料（SAF）の利活用促進、運航効率の向上に加え、燃費効率に優れた新技術の導入などにも注目が集まる。

航空会社は率先して燃費効率に優れた機材への入れ替えを進めていくことが予想されており、近年、市場が冷え込んでいた航空機市場が再び熱気を帯びていくことが期待されるどころ。

ボーイング民間航空機部門コマーシャル・マーケティング担当バイスプレジデントのダレン・ハルスト氏は、「旅客市場に関してはコロナ前の水準にかなり近いレベルまで回復が進んでいる」と分析。旅客便の運航はコロナ前の97%が運航を再開し、旅客需要も90%水準まで回復が進んだことを明かした。

また、今後世界的に中間層が拡大していくことを指摘し、今後20年間で航空需要がさらに拡大するドライバーとなっていくとの見方を示した。

さらに、LCCが今後一層成長していくことにも触れ、「2002年に比べて2022年にはLCCが運航する単通路機数は約6倍に拡大したものの、2042年にはさらに2.5倍拡大する」との予想を明かした。

ハルスト氏によれば、アジア太平洋地域が世界の航空機需要の実に40%以上を占めると予想し、アジア太平洋地域の機体需要の半分は中国市場が占めるだろうと、中国市場の力強い需要の伸びを予想。南アジア市場に関しては、世界で最も早いペースでフリートを拡大するとし、その成長率は年率7%以上拡大するとした。とりわけインド市場が同地域の旅客輸送量の90%以上を占めるとして、この地域の需要を牽引するとした。北米と欧州市場は、それぞれ世界の航空機需要の約20%を占めると予測した。

また、LCCのシェア拡大に関連して、世界の単通路機の運航機数のうち、現段階ではLCCが運航するシェアは10%だが、2042年には40%以上に拡大すると予測した。

ちなみに、ボーイングが昨年発表した航空機需要予測では、ロシアおよび中央アジアの不確実性を理由に同地域の需要の発表を見送ったものの、今年の前予測ではユーラシア地域のロシアと中央アジアをカバーし、2042年までに世界の航空機の約3%を占めるとした。



ボーイング社 ダレン・ハルスト氏

## リージョナル機、20年間で1万1000機の需要 エンブラエル予測、A319等更新に注目

「スペースジェット」の開発中止を受けて、日本はリージョナルジェット市場から降りたかたちだが、一方で鼻息の荒いのがエンブラエルだ。

エンブラエル民間航空機部門のアルジャン・マイヤーCEOは6月20日の記者会見で、2023年～2042年までの20年間で、最大150席級の機体サイズの新造機需要は1万1000機に達するとの予測を明らかにした。金額に換算すると、650億ドルだ。

このうちジェット機需要は8790機（うち最大100席級：2300機、100～150席級：6490機）、ターボプロップ機（50～90席級）の需要は2210機と予測。フリートの成長需要が全体需要の43%で、残りの57%が更新需要と分析した。

地域別では、北米市場が3100機、中南米が960機、欧州およびCIS地域は2840機、中東・アフリカ市場が920機、そしてアジア太平洋市場が3180機と予測した。

マイヤーCEOは、「航空会社は単通路機フ

リートを補完するかたちで、E1およびE2を導入するなど、エンブラエル機のニーズが高まっている」ことに言及。「座席数が単通路機とそれほど変わらなくても、安価なコストで運航することが可能なことが、エンブラエル機人気の背景にある」との持論を展開した。さらに、「A319や737-700型機といった小型の単通路機の後継機として、約1000機の更新需要がある」ことなどにも触れた。

また、旅客機を貨物機に改修する市場に参入した同社は、今後20年間のカーゴ市場にも触れ、約600機の需要があると予測した。その37%は既存機の置き換え、63%は市場の拡大によるものと説明した。

また、マイヤーCEOはE2搭載エンジンのPW1900Gについて、取り降ろし回数の減少などに向けて、今後更なる改良が進められることを明らかにした。

具体的には燃焼器の劣化問題について、中間的なソリューションはすでに実装済みにあるほか、2025年第4四半期までに最終的なコンフィギュレーションが適用されることに言及。さらに、FADECソフトウェア9.6.6バージョンが実装済みのほか、プラット&ホイットニーが年内にもポーランドに、PW1900G用の二番目の工場を開設するなど、AOG対策を深化させていくことに触れた。

## 人手不足が回復ネックに 業界成長に向けた懸念材料

単通路機を中心に新造機市場の回復が進みつつあるなか、ボーイング民間航空機部門のスタンリー・ディール社長兼最高経営責任者（CEO）は6月18日にパリ市内で記者会見に臨んだ。このなかでディールCEOは、直面するサプライチェーン上の課題に触れ、「新型コロナウイルスが（航空業界の）労働力に大き

な影響を及ぼした」ことに言及。「労働力市場が混乱している結果、航空機産業の回復の足枷となっている」として、サプライチェーン上の課題にあらためて警鐘を鳴らした。

新型コロナ禍で大打撃を受けた航空業界だが、旅客需要の回復が進み、航空会社は回復から成長に向けた手応えを感じつつある。そのため航空機市場にも新たな受注の波が到来しつつあり、将来を見据えた成長と環境性に優れた新機材への更新需要が顕在化してきた。

その一方、コロナ禍でリストラを進めたほか、より条件の良い業界に人財が流出してしまったことが、各方面で大きな痛手となっている。

ディールCEOによれば、昨年のファンボロー航空ショー以降、ユナイテッド航空やライアンエア、リヤドエア、エア・インディアなどの大型受注を含め、実に1000機分以上の受注を獲得してきたとのこと。その中であってボーイングの目下の課題は、パンデミックからの回復に向けて、生産を安定化させることだと強調した。

ただ、前述したように、人手不足などに起因して航空業界は、部品や材料入手のリードタイムが長くなるなど、サプライチェーン上



ボーイング民間航空機部門の  
スタンリー・ディール氏（右）



737MAX10



777-9

の混乱に直面している。ボーイングとしても当初計画していた737MAXの月産38機化が遅れている状況にあるという。ただ、ディールCEOは会見のなかで、「早い段階で月産38機化を達成することができる」との見通しを示し、需要が旺盛な737MAXの増産を近々にも達成するとした。

さらにサプライチェーンの引き締めおよび状況認識を深化するべく、Tier1サプライヤーなどの品質およびエンジニアリング部門を中心とした品質レビューを実施していることにも触れた。

また、737MAX7の米航空局（FAA）から認証取得については2023年後半にも、MAXファミリー最大となるMAX10に関しては2024年の早い段階で認証を取得するとの見通しを示

した。

開発中の777-9型機に関しても、「2025年半ばには認証を取得して、顧客に対する納入を開始する」ことにも言及した。

### エンジンメーカーも供給網で課題

サプライチェーン上の課題に直面しているのは何も機体メーカーだけではない。エンジンメーカーもまた然り。とりわけプラット&ホイットニーはGTFエンジンがサプライチェーン上の課題に直面していることに触れ、「持続的なサプライチェーン上の制約に対処するために前進している」ことを明かし、とくに「鋳造品の生産量はこれまでに40%以上増加させた」ことを説明。足下で直面する課題への対応を深化しているとした。

プラット&ホイットニーは、航空業界全体のサプライチェーン圧力によって、材料が入手しにくい状態に陥り、MROサービスに関連した納期が長くなっていることに言及。GTFエンジンを搭載した機体の約10%が現在、エンジン待ちの状態で運航を停止することを余儀なくされていることも明かした。

その上でプラット・アンド・ホイットニーは、「お客様への影響を認識し、グローバルチームが24時間体制でこれらの課題に取り組んでいる」とし、「我々はサプライチェーンの基盤回復に伴い、生産率の向上と稼働率の上昇の両方を両立させるべく、力強い前進を遂げている」とした。

GTFエンジンにおいては、MROのリードタイムが長くなる傾向にあることから、一部の顧客が不満を募らせている。そこでプラット&ホイットニーは、MRO施設ネットワークを拡充する方針を固めた。

GTFエンジンのオーバーホールのターンアラウンドタイムに関して同社は、「回復には

時間がかかるが、我々は年間を通して生産量を拡大し、毎月、MROネットワークからより高いレベルの出荷を確立してきた」とコメント。今年5月には、「お客様が修理のために取り下ろしたエンジン台数よりも、多くのエンジンをMROネットワークから出荷した」との認識を示し、「2023年末までにAOG率が低下する」との見通しを示した。

プラット&ホイットニーとしては引き続き、自社工場内およびパートナーと協力し、GTFエンジンのMRO能力を世界規模で拡大することに取り組み、アフターマーケット需要の増加に対応する。その一環として数百人の新規雇用と業務効率向上のための新技術導入を図っているとした。

また、これまでに指摘されてきたように、同エンジンは翼上時間（メンテナンスのためにエンジンを取り外す必要があるまでの運転時間）が短い傾向にあるとの問題に対処するため、プラット&ホイットニーは耐久性向上に向けた改良開発を適用する。

この最新の製造基準では、一体型ブレードローター（IBR）などの寿命制限部品（LLP）、燃焼器、オイルシールやタービン翼の改良などを進めることで、より長寿命化した部品を採用する対策を施す。この結果、ブロックDではエンジンを機体に搭載したままの翼上時間が、従来の構成に比べて2倍に拡大することを明かした。

さらにプラット&ホイットニーは更なるアップグレードを進める計画にあることに触れ、2024年と2025年には、タービンや燃焼器の孔明け技術の向上を図るほか、冷却孔のパターン変更など、耐久性をさらに向上させるための設計改良を施していくとした。

加えて、開発を進めている「GTFアドバンテージ」に関しては、2024年半ばに認証を取得する計画で、これによりエンジンのホット

セクション全体が強化され、サービス開始時に成熟したレベルの耐久性を達成する予定にあるとした。

プラット&ホイットニーは「お客様の期待に応えるためには、高効率で信頼性の高いエンジンを製造する必要があるが、同時に修理に出すまでの飛行時間が長く、耐久性にも優れている必要がある」とコメント。「しかしながら残念な事に、この指標に関して現在のところ我々が期待するレベルには依然として達しておらず、顧客のフリート運用にストレスを与えている」と謝意を表明した。

プラット&ホイットニーは他のエンジンプログラムと同様、翼上時間はミッションや運用環境によって変化すると指摘しつつ、航空機の約75%はより涼しい環境で運用されており、これらの顧客は、プログラムのこの時点で同社が期待した通りの運転時間を経験していると指摘。実際、GTFの運転時間は、ライフサイクルが始まって8年目のV2500と比較しても結果は良好であることを明かした。その一方、高温かつ砂の多い環境で運用するオペレーターは、メンテナンスまでの間隔が短くなり、翼上時間が想定を下回っているとした。

## エアバス、A330のAPUを水素燃料電池に 25年末までに実証機飛行へ

次世代旅客機開発で、その動向が大いに注目されているのが、エアバスが進めている水素航空機開発だろう。そうしたなかエアバスUpNextは6月20日（仏現地時間）、A330のAPUを水素燃料電池に置き替える技術実証機を開発することを表明した。

これによりAPUから発生するCO<sub>2</sub>や窒素酸化物の排出や騒音の削減を検証する計画で、改修した機体はスペインを拠点に実証を行うとした。

旅客機に搭載されているAPUは補助動力装置として空調、機内照明、アビオニクス用電力など、推進力を必要としないさまざまなシステムを稼働するための必要なエネルギーをエンジンとともに供給している。

そこでエアバスはA330のAPUを水素燃料電池システムへと換装し、将来の水素エンジン搭載航空機の安全性と運用の成熟に貢献し、燃料電池の再始動を含む飛行中の安定した運用を実証する予定だ。

同日、記者会見に臨んだエアバスUpNextのマイケル・オジェロCEOは、「これらのテストは、2025年末までに飛行を開始する野心的な飛行実証を通じて、当社の脱炭素化の旅とZEROeプログラムの新たなステップを示すもの」とコメント。実証機は10kgのガス状水素を搭載し、高度2万5000フィートまで上昇、約1時間飛行するという実飛行環境下でシステムを実証する計画にあることを明かした。

## エアバス、パワー半導体でSTと協力

またエアバスは同日、半導体メーカーのSTマイクロエレクトロニクス（ST）との間で、未来のハイブリッド機や全電動のアーバンエアモビリティ（UAM）開発の鍵を握る高効率・軽量なパワー半導体の研究開発で協力することも発表した。

炭化ケイ素（SiC）と窒化ガリウム（GaN）パワー半導体、パッケージ、モジュールの開発に協力して取り組むほか、電子モータ制御ユニット、高・低電圧パワー・コンバータ、さらには無線電力伝送システムを実証機で先進的な研究・試験を行い、評価する。

エアバスによれば、STとの協力は航空機の電動化に向けて両社がこれまでに取り組んできたワイド・バンドギャップ半導体材料の評価に基づくものとのこと。SiCおよびGaNと

いったワイド・バンドギャップ半導体は、シリコンなど従来の半導体に比べて電気特性が優れており、高出力、高速、高温動作が求められるハイブリッド機やUAMなどに搭載する、小型・軽量、高効率・高性能な電子デバイスやシステムを提供することができるということが期待されるという。

エアバスのサビーネ・クラーク最高技術責任者（CTO）はSTとの協業について、「我々の電動化ロードマップに大きく貢献するだろう」とコメント。「STの車載・産業アプリケーション向けパワー半導体における専門性と経験と、エアバスの航空機やVTOLの電動化における実績を活用することにより、ZEROeロードマップならびにCityAirbus NextGenに必要な革新的技術の開発を加速させることができる」と期待を寄せた。

## ATR、「EVO」ローンチ判断は25年初頭に STOLは今年後半飛行試験再開

日本の地域航空で急速に存在感を高めているのが仏のターボプロップ機メーカーATRだ。そのナタリー・タルノー・ロードCEOがパリ航空ショーで記者会見に臨み、同社がローンチすることを計画している「EVO」について、ハイブリッド型の機体ローンチ可否判断を、当初計画していた年内判断から2025年初頭に変更したことを明らかにした。

ただ、ロードCEOは「EVOは当初計画していたように2030年代初頭に運航開始（EIS）する計画に変わりはない」と強調。現在、「複数のエンジンメーカーから提案が得られている」ことを明かし、年内にもエンジンメーカーの提案を精査する計画だ。

ロードCEOは「重要なことはローンチではなく、あくまでEISだ」としつつ、「我々がまとめ上げる技術、とくに推進システムに関し

て正しいものであるということを確認する作業について、もう少し時間をかけて調べる必要がある」として、「EVO」のローンチ可否判断を2025年初頭に先送りした背景を説明した。

ATRのエンジニアリング担当シニア・バイスプレジデントのダニエル・キュシェット氏はエンジンメーカーから上がってきている提案について「非常に良いもの」があるとし、複数のエンジンメーカーからの提案が、ATRの仕様要求に應えるものであることを示唆した。

「EVO」は主翼や胴体の設計を現行機から維持する一方、ブレード部分については、騒音を削減しつつパワープラントの効率性を高めるソリューションの開発を進める。そのブレード枚数は6～8枚程度になることが想定されるという。

ペイロードについても現在と同じペイロードを維持することが目標。ただ、将来的に増加する可能性を検討するほか、最大離陸重量（MTOW）はハイブリッド化による重量増を補うため増加する見通し。加えて航続距離は、現行機と同水準とする方針だ。

そのほか、エンジン一基での運用高度の限界向上を図るほか、顧客要望に応じて巡航速度を10%程度、若干上げることを検討する可能性がある。

ちなみに、ハイブリッドのパワープラントの整備性についても気になるところだが、この点については新しいハイブリッドパワープラントを通じて、さらにメンテナンスコストを削減する。

また国土が狭く、滑走が短い離島空港などが点在する日本国内においては、ATRが開発を進める短距離離着陸（STOL）機の「ATR42-600S」への期待も高い。新型コロナパンデミックの影響もあって、STOL機の飛行試験プロ

グラムは一旦中止されているが、ATRによれば、「今年後半にも飛行試験を再開する」予定にあることを明かした。その上で、「ATR42-600S」の認証について、「2025年初頭から半ばにかけて取得する予定」にあるとした。

### ブーム、新たにサプライヤー3社を決定 主翼・胴体・尾翼サプライヤー選定

超音速旅客機などの開発を進めるブーム・スーパーソニックは6月20日、開発を進めている超音速旅客機「Overture」のサプライヤーについて、新たに主翼をAernnova社に、胴体部分はレオナルドが、そして尾翼はAciturri社がそれぞれ担当することを明らかにした。

この3社は既に発表済みのサフラン・ランディング・システムズ、イトン、コリンズ・エアロスペース、フライト・セーフティ・インターナショナル、FTT、GEアディティブ、スタンダードエアロといった「Overture」のサプライヤーネットワークに加わるようになった。

ブームには、日本航空（JAL）が出資するなど協力しており、いずれ日本の空を飛ぶ日が来るかもしれない。

そうしたなか、新たにサプライヤーとなったスペインのAernnova社は「Overture」の特徴の一つでもあるガルウイング形状の主翼の設計・開発・製造を担う。超音速性能を高めると同時に、亜音速や遷音速のハンドリングを改善する形状になっている。ガルウイングは構造上、一般的な亜音速機用の翼よりも薄く、抵抗を減らすことで、より高速で効率的に飛行することを可能にすることができるという。

イタリアのレオナルドは主要な胴体構造部品のプライマリーエンジニアリングパート

ナーとなった。さらにレオナルドは、ウイングボックスを含む「Overture」の2つの主要な胴体部分の設計・製造パートナーにも選出。「Overture」の胴体は、機体前方に向かって直径が大きく、後方に向かって直径が小さくなる独特の設計を適用している。ブームはこの設計技術を応用して、超音速での造波抵抗を最小化し、燃料効率を最大化する計画だ。

そして尾翼の設計開発を担うのがスペインのAciturri社だ。「Overture」の尾翼は、水平安定板が独特で、とくに離着陸時の亜音速でのコントロール性を高める機能を有する。

ブーム・スーパーソニックの創業者兼CEOのブレイク・ショール氏は、「持続可能な超音速飛行の未来に向けて加速度的に活動続けるパートナーやサプライヤーのグローバルチームによって機体のOvertureと、搭載エンジンのSymphonyの進捗を誇りに思う」とコメント。受注面でも「ユナイテッド航空、アメリカン航空、日本航空などの大手航空会社からの受注および予約注文を含め、累計130機分の受注を獲得済み」であることを説明するなど、プログラムの進捗に自信をみせた。

同日、ブームは「Overture」のシステム構成を公開。アビオニクス、フライトコントロール、油圧機器、燃料システム、着陸装置などの各種システムの概略を示すものとなっている。

燃料システムは亜音速および超音速飛行時の重心制御、持続可能な航空燃料（SAF）に対する互換性確保などを実現。さらに3重の冗長性を持つ油圧システムは、飛行制御や機械システムに信頼性の高い電力を供給するとした。着陸装置は国際空港の滑走路や誘導路に対応しており、世界600以上の路線で離着陸できるよう設計されているという。

同社によれば、主要システムは認証済みの技術を活用することでプログラムリスクを軽

減。ブームとしては、今年末までに主要なシステムの大半のサプライヤーを決定することを目指すとした。

また、機体開発と共に同時並行的に開発を進めている「Symphony」に関して、地上試験、飛行試験、認証のための初期生産ユニットの組み立てにおいて、エンジン開発パートナーのFTT社とのパートナーシップを拡大することも発表した。

FTT社の超音速エンジンに関する豊富な経験を活用し、「Symphony」が設計段階からいよいよ生産に移行する際のシームレスな継続性を確保する。ブームは、フロリダ州ジュピターを初期生産の拠点とすることを決定済みだ。

なお、「Symphony」はミディアムバイパスターボファンエンジンで、アフターバーナーは搭載していない。その推力は3万5000ポンド、シングルステージの72インチファンとなっているほか、アディティブ・マニファクチャリングにより、軽量化、部品点数の削減、組み立てコストを削減する。

### パリエアラボ、ユニークな新技術 ネットゼロに向けた注目技術たち

航空業界は2050年実質排出ゼロという大きな目標を掲げ、この目標の下に航空会社、空

港、管制、機体メーカー、エンジンメーカーはもちろん、産官学のステークホルダーが一丸となって環境対策を深化させている。

今年のパリ航空ショーでも、「Paris Air Lab」という特設ブースが開設され、興味深い研究開発の一端が紹介された。この「Paris Air Lab」は今回で3回目の試み。約1000平米のスペースに、さまざまな研究プロジェクトを紹介するコーナーが設けられた。

個別プロジェクトに関しては、長くなってしまうのでここでは言及することを避けるが欧州で進められている水素関連技術のプロジェクト、いわゆるモーフィングするeXtraパフォーマンスウィング、オープンローター、熱可塑CFRP胴体パネル、積層造形技術、電動タキシングシステム、1MW級の電動モータ、機上ドップラー・ライダーなど、さまざまな技術が紹介されていた。

なお、「Paris Air Lab」内に設置したステージでは、業界を代表する有識者による基調講演など、バラエティに富んだ講演が行われたことも特徴的だった。代替エネルギーへの移行に必要な条件など、重要な問題について議論を掘り下げたほか、脱炭素化に取り組むスタートアップのピッチに特化したセッションなど、欧州のプログラムや新興企業に特化した特別セッションも行われた。