

# 平成30年度海外貿易会議（航空機）に 参加及び関連業務報告

平成30年9月16日から22日までの6日間、阿部 直彦氏（三菱重工業(株) 執行役員 防衛・宇宙セグメント長、SJAC国際委員長）を団長として13の企業・団体から構成される総勢24名がアラブ首長国連邦・トルコ共和国の公官庁・企業等を訪問・視察した。

## 1. 今回の訪問・視察の目的

我が国の航空機産業が発展するためには、欧米の主要航空機関連メーカーとの産業協力に加え、国際的なサプライチェーンの構築、装備品ビジネス・MRO（Maintenance Repair and Overhaul）事業での協力など、新興国との協力関係を強化していく必要がある。

このような観点から、今年度はアラブ首長国連邦、トルコ共和国を訪問し、両国の航空機産業と日本企業の協力可能性、訪問先企業の戦略などについての調査・議論を行う。

## 2. アラブ首長国連邦での訪問先

- 2.1 Mubadala Investment社 訪問  
(<https://www.mubadala.com/en>)

- 2.2 Turbine Services & Solutions 社 視察  
(<http://ts-s.ae/website/home>)
- 2.3 Nibras Alain Aerospace Park 視察  
(<http://www.nibrasalain.com/>)
- 2.4 Strata Manufacturing 社 視察  
(<http://www.strata.ae/website/home>)

## 2.1 Mubadala Investment社 訪問

### (1) 会社概要

アブダビ政府100%出資の投資会社。ICT産業、半導体産業等13事業部門を傘下に持ち、30か国への投資を行っており、航空宇宙部門は投資先事業部門の一つである。

1984年に天然資源で得た収益をアブダビの開発に使う目的でIPIC（International Petroleum



同社での打合せの様子

Investment Company) が設立される。2002年に Mubadala Development Company となり、2017年に現在の Mubadala Investment Company となる。同社航空宇宙部門長の Badr Al Olama 氏他が対応された。

## (2) 質疑内容

航空宇宙分野での日本からの視察団は初めてであり、日本企業のこの分野での進出拡大を期待している。

当社は、アブダビ首長国が100%出資する投資会社であり、石油・天然ガスの上流分野、石油化学をはじめ13分野、30か国の企業に投資。訪問先の TS&S、NIBRAS、STRATA は、全て当社の投資先である。海外投資に当たっては、財務的な安全性が求められる。

2017年の経営・財務指標（全体）は以下となる。

売上げ	1兆6,560億ディルハム (450億米ドル / 約5兆円)
資産	4兆6,940億ディルハム (1兆2,780億米ドル / 約14兆円)
格付け	Aa2/AA/AA (Moody's / Standard & Poor's / Fitch)

投資先となる事業分野及びそのシェアは石油・石油化学部門への投資が全体の34%で一番多く、航空宇宙・再生燃料・ICT分野への投資は8%となる。その他にインフラ等へ32%、技術・製造・鉱山関連に20%のシェアで投資している。

MRO分野は中国市場が今後の有望市場と考えている。2009年に元スイス航空のMRO部門（SR Technics社）に投資しており、現在は中国のハイナン航空とも資本関係を持つ同社を通じて中国のMRO市場を獲得したいとのこと。現在15～18ドル/時の人件費をモロッコ人やインド人を雇用することで、価格競争力を確保する予定である。

女性の雇用拡大にも取り組んでおり、50%

の比率にすることが目標である。その女性の雇用について、現在は政府のサービス部門や運輸部門が雇用の中心となっている。

傘下企業におけるエアバス社とボーイング社の仕事の比率は65：35で、エアバス社はプロフェッショナルに仕事を進め、ボーイング社は仕事の進め方は遅いが働きやすいとの感想を持っている。

R&D分野では材料分野に興味がある。炭素繊維を材料として使い、3Dプリンターでエンジン部品等のスペアパーツを製造する事業をシーメンス社と共同で研究しており、炭素繊維の原糸は東レ(株)から輸入（交渉中）し、プリ・プレグ以降の工程はアブダビで製造することを目指しているとのこと。

ICT分野では米国ハネウェル社とAPU（駆動補助装置）の拠点を設けている。

航空機内装品は中国等の労働単価が安い企業が市場におり、進出しても利益が見込めないと考えている。

航空機コンバージョンはシンガポール企業が既に進出しており興味は無いとのこと。

バッテリー分野への投資は、今は行う段階では無いと考えている。バッテリーは技術的なブレークスルーが必要であると考えますが、現時点ではブレークスルーが起きていないためである。

## (注記：①)

アラブ首長国連邦のエアラインの保有・導入予定の航空機についてはオフセットでの部品製造やパートナーシップの締結に重要な役割を果たしているののでここに記載する。

## エティハド航空 (Etihad Airways)

2003年設立のUAEのフラッグキャリアでアブダビ国際空港を拠点に約90カ所以上に就航している。

## (保有・導入予定の航空機内訳)

エアバス	In Service	On Order	ボーイング	In Service	On Order
A320-200	22		777-300ER	19	
A321-200	10		777-8/9		25
A321 Neo		26	787-9	20	
A330-200/300	24		787-10		30
A350-900/1000		62	777F	5	1
A380-800	10				

## エミレーツ航空 (Emirates)

1985年設立 ドバイ国際空港を拠点に100 カ所以上に就航している。

## (保有・導入予定の航空機内訳)

エアバス	In Service	On Order	ボーイング	In Service	On Order
A380-800	104	58	777-200LR	10	
A319	1		777-300	3	
			777-300ER	140	8
			777-8/9		150

(注記②：OEMとのパートナーシップについての詳細。Mubadala社HPより)

## ボーイング社とのパートナーシップ

2009年に戦略的パートナーシップを締結(特に複合材を使った部品製造について)。

2013年のドバイエアショー時に改定し、ボーイング777X、787への複合材部品の製造供給の機会を得ることになった。

現在ではプリ・プレグや炭素繊維のアブダビでの製造開発に共同で取組んでいる。

## エアバス社とのパートナーシップ

2008年にサプライヤー契約を締結。

2013年のドバイエアショー時に戦略的に改定し、エアバスへ複合材の航空機部品の供給を行うこととなった。A330、A340、A350XWB、A380へ航空機部品の供給を行っている。UAEの若手エンジニア・メカニックの育成のため、ワークショップ、トレーニングに共同で取組んでいる。

## 2.2 Turbine Services &amp; Solutions 社視察

## (1) 会社概要

エンジンのMRO会社で1990年に設立され、航空機のラインメンテナンスより事業を始める。2007年よりエンジンオーバーホールを開始し、IAE社、GE社、ロールスロイス社等と提携している。1999年より産業用ガスタービンの整備事業も実施し、GE社、SIEMENS社と提携している。産業用ガスタービン部門のGhayas Ahmad氏の他数名が対応された。なお、Mubadala本社のHashem Al Kaabi氏も同行された。

## (2) 視察内容

2017年末までに490台のエンジン整備を実施し、このうち約100台がIAE社のV2500エンジンの整備である。従業員数は約250人で30か国の国籍からなる。

航空機エンジン用のMRO施設は、OEM別に分けられており、それぞれのOEMの規定に

従い治工具・設備を備えているとのこと。訪問時にはV2500エンジン搬入が確認できた。

保有している各国航空局の認定はFAA（米国）、EASA（EU）他10か国となる。

整備能力を有する航空機エンジンタイプは、GE社はGEnx、GE90、ロールスロイス社はTRENT700、IAE社はV2500、P&W社はPT6A、PT6Tとのこと。

V2500エンジンMRO事業の顧客はIAE、エティハド航空に加え、オスール航空、ラタム（LATAM）航空、スリランカ航空、アジアナ航空等へ拡大している。

ロールスロイス社のTRENT700エンジンについては世界で唯一の独立系MRO工場であり、今までに45台の整備を実施した。

GE社のGEnxエンジンとロールスロイス社のTRENT XWBエンジンについては2022年中にフルオーバーホールの整備能力を持つ予定とのこと。

複数のOEMのエンジンを取り扱っているため、エンジニアリング部門にはファイヤウォールを設けている。

DERの資格を持つ検査員はいない。（制度自体を知らない回答であった。）

産業用ガスタービンではGE社のLM2500の個別部品レベルまでの分解・組立能力（LEVEL3）を持ち、部品修理（LEVEL4）はエア・ニュージーランド社へ出している。ソーラー社はセントール型のフルオーバーホールの能力を持っているとのこと。

手続上の制約により工場見学は、産業用ガスタービンのみであったが、参加者によれば、産業用としては平均的な人員・広さの工場とのことであった。

産業用ガスタービンの運転試験の能力はロードセル（負荷試験設備）の能力の制限でソーラー社向けエンジンのみ対応可能とのこと。

産業用ガスタービンに特有の希薄燃焼

（Dry Low NOx）燃焼器の分解・検査の能力を持っているとのこと。

## 2.3 Nibras Alain Aerospace Park 視察

### (1) 会社概要

アル・アイン国際空港に隣接し、航空機製造、MRO、パイロット訓練等に関する研究開発を実施している。2012年にMubadala Investment Companyとアブダビ空港会社で共同開発を始める。これはアブダビ地方政府のThe Abu Dhabi Economic Vision 2030に沿った活動となる。Mubadala本社の担当者であるSabeeka Al Shamlan女史が対応された。

### (2) 視察内容

アル・アインは、アブダビから東に車で1時間30分程度の距離に位置し、アブダビ・ドバイから同程度の距離にあり、UAE初代大統領の出身地。アル・アイン国際空港に隣接する25km<sup>2</sup>の土地に製造、教育、研究機関を建設し、研究開発ではUAE空軍向けにUAVの研究開発等を実施している。

周辺はフリーゾーンとなっており、100%外資による会社設立、法人税等の免除等の特典がある。2030年にはこの地域で1万人が働く拠点とし、2050年には脱オイル&ガスを目指している。

全体として50～60%が完成したと考えており、現在は約千人が拠点内の工場にて働いている。アブダビ首長国の方針に沿って、女性の雇用拡大も進めている。

ボーイング社・エアバス社からのオフセット対象に機体を選択した理由として、事業のポテンシャルやバリューチェーンの広がりを挙げていた。

グローバル企業の入居を求めており、ターゲットとする企業や市場は特にないが、進出にあたりUAE企業をパートナーとして事業

を行うことで、UAE企業の能力向上を図って欲しい。なお、ロールスロイス社、GE社からのオフセットを得るべく交渉を進めているとのこと。

## 2.4 Strata Manufacturing 社 視察

### (1) 会社概要

ボーイング社・エアバス社用のフラップ・リブ等を製造している。ボーイング社とのオフセット契約締結済である。2009年に設立され、2010年より製造を開始している。

製造部門のVPである Saif Ali Al Dhabashi氏の他7～8名が参加した。

### (2) 視察内容

時間の節約及びお互いの懇親を深めるため昼食時にプレゼンや意見交換をおこない、その後工場視察とした。

この地域はUAE初代大統領の出身地であり、ここでの失業率（とりわけ女性）が高く、またドバイとアブダビから等距離にあることも考慮され工場立地場所に選定された。

政府は個別企業の自主性を求めており、そのサポートは年々厳しくなり、支援額は減少している。

売上げ5億ディルハム（1億3,600万米ドル/2016年）、従業員は約700人（半数がUAE籍でその86%が女性）となる。

当社は2009年設立され、ボーイング社・エアバス社とのオフセット契約を有し、複合材等による機体部品を製造する企業である。ボーイング社向けには垂直尾翼用のリブ等、エアバス社向けにはフラップ、フェアリング等を製造している。

主な部品製造アイテムは以下となり、ワークパッケージで11に相当するとのこと。

#### エアバス社向け

- Airbus A330 family Flap Track Fairings, Ailerons, Spoilers
- Airbus A350 – 900 /1000 family Flap Support Fairings
- Airbus A380 family Flap Track Fairings

#### ATR社向け

- ATR 42/72 Rudder, Vertical Fin



昼食時に挨拶されるMr. Saif Dhabashi氏と阿部国際委員長・経産省 畑田課長

## ボーイング社向け

- Boeing B777 Empennage Ribs

- Boeing B787 Vertical Fin Ribs.

OEMからのプレッシャーとして生産増を求められている。ボーイング社のプログラムは利益マージンが少なく投資を回収するまでには至っていない。

工場の敷地は31,500㎡あり、組立・非破壊検査・N/C・オートクレープ・クリーンルーム等に区割りされている。NADCAP、AS9100 (Rev.C) の他にOEMからの認定も保持している。

ボーイング社向けとエアバス社向けの施設は完全に分離しており、工場視察はエアバス社A350向けの施設のみ可能であった。ボーイング社787の垂直尾翼用のリブの製造工場は拡張予定とのことであり、雇用対策として政府から補助金が支出されている模様。

事業の主要目的の一つとして、航空宇宙産業の世界的ハブとなるためにアブダビの人材育成があり、航空構造部品に特化したトレーニングの提供を行っている。

複合材製造プログラムでは10か月に渡るUnited Arab Emirates University (UAEU) でのトレーニングプログラムと工場での1,700時間にわたるOJTを実施している。

ベルギーのブリュセルに本社を置く化学メーカーであるSOLVAY社と合弁事業を開始し、ボーイング社777X向けの先進複合材の提供を行っている。

工場は部分的には24時間稼働の箇所もあるが基本は2シフトで、自動化されたNDI (非破壊検査) 装置や複合材の接合作業を行うクリーンルームなどの設備投資も充実していた。初期投資はアブダビ首長国が資金提供を行ったとのこと。

マニュアルは英語でメカニックは英語対応が可能である。治工具はOEM図面を基に外

注している。品質記録はパソコン端末へ入力し生産管理も兼ねているとのこと。

製造に使う部材を現在は輸入しているが、複合材の内製化を進めており、今後は品質・納期の管理向上が見込まれる。

参加者によれば、工場はエアバス社から指示された機械・治工具を設置しており、効率性の観点からは改善の余地があるものの、政府からの補助金等の支援を踏まえると日本企業のライバルとなり得ると考えられるとの感想であった。

工場内は有機溶剤が使用されているが、臭いがきつく安全衛生面はこれからとの印象であった。

## 3. トルコ共和国での訪問・視察先

3.1 在トルコ 日本大使館 訪問

3.2 Turkish Aerospace 社 視察  
(<https://www.tai.com.tr/en/>)

3.3 ASELSAN 社 視察  
(<https://www.aselsan.com.tr/en-us/Pages/default.aspx>)

3.4 ALP Aviation社 視察  
(<http://www.alp.com.tr/>)

3.5 Tusas Engine Industries 社 視察  
(<https://www.tei.com.tr/>)

## 3.1 在トルコ 日本大使館 訪問

### (1) 視察概要

今回トルコ企業を視察するにあたり、トルコの政治・経済情勢情報を入手するために訪問した。トルコと米国との関係が緊張し、為替を始めとしたトルコ経済に影響が出ているなか、活発な質疑が行われた。中村 耕一朗 公使、野田 太一 参事官、中津 浩宜 防衛駐在官1等海佐が対応された。

## (2) 質疑内容

トルコは、アジア、欧州、アフリカの結節点に位置し、飛行機で4時間圏内に56か国、16億人の人口、GDP24兆米ドルの市場がある。人口8,000万人、平均年齢も31歳と若く、一人当たりのGDPも10,000米ドルを超える。また、NATO加盟国の中で米国に次ぐ陸軍規模を擁する。安全保障上の理由でイスタンブールからアンカラへ1932年に首都を移した。

経済での課題は、エネルギーとなる石油・天然ガスの全量を輸入しており、現在はインフレが進んでいるが、トヨタ自動車（株）が2つの工場を設けているなど製造業が盛んな国であり、中長期的にはポテンシャルは高いと考えている。訪問先企業が立地するアンカラは防衛産業が多く、エスキシェヒルは金属・機械工業が多い。

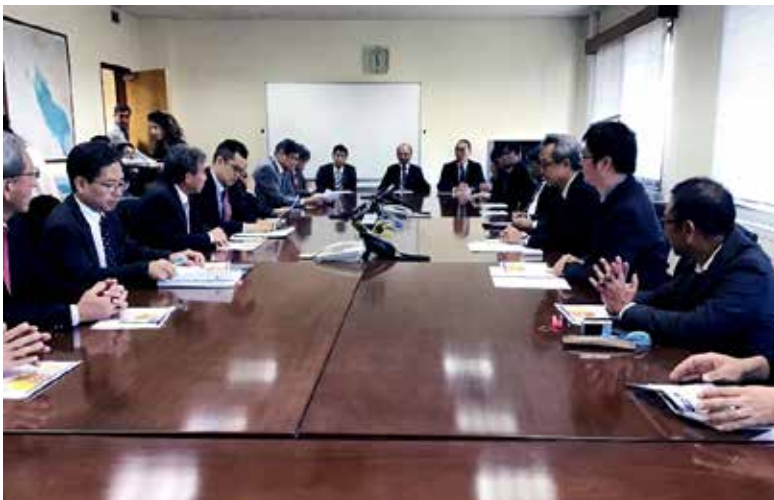
地政学的な要衝であることを利用して、トルコ航空は国のサポートも得て110カ国へ運航し、本年10月29日の共和国記念日にはイスタンブールに新しい国際空港が開設される予定である。（イスタンブールの2か所の空港が1カ所に纏められる。）観光業も盛んで、年間3千万人の受入れを見込んでいる。

米国との関係では、米国人牧師、クルド独立、ギョレン師のクーデター黒幕説など様々な局面からスタックしている。一つ一つの問題を解決する必要があるが、完全に関係が切れることはないと考えられる。

トルコでは毎年大型選挙が実施されるため、政権は経済対策を行う必要があり、また、毎年労働人口が500万人増加するため、年率5%程度の経済成長率を維持しなければ失業率が上昇してしまう。これらを要因にインフレ率が8月には17.9%と上昇しており、市中金利は30~40%となっている。

対外債務は民間セクターが中心であり、国の債務が中心のアルゼンチン・ブラジルとは違い、通貨危機のあった際の東南アジア諸国と同じ構造となる。この対外債務の借り換えがどのように行われるかは注視する必要がある。9月中に3年分の経済計画が出されるのでそれも見てみたい。

トルコが独自に開発を進める戦闘機について、BAEは初期の設計のみの協力であり、トルコのTurkish Aerospace (TA) 社が中心で事業を進める予定と聞いている。



在トルコ日本大使館での質疑の様子

(注記：①) トルコの航空宇宙産業

トルコの航空宇宙産業につき各種情報入手したのでここに記載する。

a.) 売上高・輸出高・研究開発高

2016年の売上高は60億米ドル（約6,600億円）となっているが、ミサイルや陸上・海上機器（Platform）も含まれた数値であり、民間航空に関しては5億8,500万米ドル（約640億円）となっている。

輸出高は20億米ドル（約2,200億円）で民間航空は5億1,900万米ドル（約570億円）となり、国別では米国へ3億800万米ドル（約340億円）、欧州へ2億米ドル（約220億円）となる。輸入は50億米ドル（約5,500億円）で民間航空機の導入のために米国より210億米ドル（約2,300億円）、欧州より189億米ドル（約2,100億円）となっている。

研究開発投資は12億5,400万米ドル（約1,380億円）、関係する雇用は35,502人となっている。理系大学卒業生は年間で約29,000人とな

り輸送機器分野へ2,175人（約7.4%）が進んでいる。

b.) 個別企業の売上規模














個別企業（含む視察先）の売上げ規模（単独ベース）は下表となる。

今回の視察先企業は以下の4社となる。カックは売上高の順位。

- (1) aselsan社
- (3) TAI社（現TA社）
- (4) TEI社
- (12) ALP Aviation社

c.) F-35プログラムへの参画

トルコはF-35プログラムに参加している。しかし、トランプ米大統領が8月13日に署名し、成立した2019会計年度（18年10月～19年9月）の国防権限法はF-35のトルコへの売却を凍結した。

	Rank (2015)	Company	Turnover (\$Million)
	1	ASELSAN	985
	2	TURKISH TECHNICS	928
	3	TAI	786
	4	TEI	309
	5	ROKETSAN	277
	6	FNSS	188
	7	MKEK	178
	8	STM	170
	9	OTOKAR	158
	10	HAVELSAN	133
	11	BMC	77
	12	ALP AVIATION	62
	13	SEDEF SHIPBUILDING	42

(出典：トルコ投資庁資料)



## d.) 航空宇宙産業の組織

4つの代表的な組織がある。

## Under Secretariat for Defence Industries (SSM)

1985年設立。防衛産業発展の政策立案、実行を行う組織。

## Defense &amp; Aerospace Industry Manufacturers Association (SaSaD)

1990年設立。防衛、航空宇宙産業の代表としてその発展、強化を図る組織。113の会員企業。当初は防衛産業界を代表する組織だったが、2012年に民間航空産業と宇宙産業が参加し現在の形になる。ASD (EUの航空宇宙防衛セキュリティー工業会)のメンバーでもある。会長 Öner TEKİN氏 (AYESAŞ社、中堅のソフトウェア会社) 副会長 İlhami KELEŞ氏 (SAHA İSTANBUL、約200社が参加するイスタンブールのクラスター) ボードメンバーに ASELSAN社、TA社など大手企業も名前を連ねている。

## Director General of Civil Aviation (DGCA)

民間航空の航空安全とセキュリティー確保の為にルールを作り、認可等をおこなう組織。

## General Directorate of State Airports Authority (DHMI)

トルコの空港及び管制を担当する国営の組織。

## e.) トルコ航空 (Turkish Airlines) について

1935年設立のトルコのフラッグキャリアエアラインで120カ国へ就航するとともに国内最大の路線網を持っている。アタチュルク空港 (イスタンブール) にMRO会社 (Turkish Airlines Maintenance Center / Turkish Technic) を持ち、自社機以外のMROも受託している。エンジンMROでは米国P&W社とJVを設立している。

なお、トルコにはオヌール (Onur) 航空、サンジェット・エクスプレス、ペガサス航空、ボラ・ジェット等の格安航空会社も立ち上がっており、イスタンブールを中心に競争が行われている。

(保有・導入予定の航空機内訳)

エアバス	In Service	On Order	ボーイング	In Service	On Order
A319-100	7		737-700/800	106	
A320/321-200	90		737-900ER	15	
A321 Neo		91	737 MAX 8/9		75
A330-200/300	54		777-300ER	33	
A340-300	4		787-9		25
A350-900		25			

## 3.2 Turkish Aerospace 社 視察

### (1) 会社概要

航空宇宙産業においてトルコを代表する企業。1974年に設立され、1980年代には米国のGeneral Dynamics社が49%の株を持ったが、現在はトルコ政府を中心とした株主構成となっている。従業員は6,163名（エンジニアは約2,300名）

別途、視察先となるTEI（TUSAS Engine Industries）社はグループ会社で50.52%の株式を保有。社長のDr. Temel Kotil氏の他に同社幹部が多数対応された。

### (2) 視察内容

現在の株主構成はトルコ政府を中心としたトルコ軍基金（Turkish Armed Forces Foundation：54.49%）・首相府防衛産業庁（Undersecretariat for Defence Industries：45.45%）・トルコ航空宇宙協会となっている。

事業領域は、戦闘機・ヘリ・衛星等となっており、トルコ軍向けの戦闘機・練習機の開発、2つのヘリコプター開発計画、UAVの開発を進めている。

売上げ（連結ベース/2017年）は14億2,800万米ドル（約1,570億円）で輸出は58%を占め、2018年は20億2,300万米ドル（約2,230億円）で輸出割合を42%と計画している。従業員は6,163名（内エンジニアは約2,300名）となる。

会社ビジョンとして、HURJET（先進ジェット練習機&軽攻撃機）やTF-X（トルコ製戦闘機）に取組み、2027年には売上げ（連結ベース）100億米ドル（約1兆1千億円）とし、従業員20,000人プラス（うちエンジニアを10,000人プラス）とすることを掲げている。

日本にも事務所を設置予定である。

アンカラ郊外の400万㎡の敷地に事務所・工場・研究所の事業所を今回視察した。

製品群として、航空機、ヘリコプター、無

人機、宇宙機器、航空機構造部品がある。

航空機構造部品製造ではエアバス社、ボーイング社、ボンバルディア社（Cシリーズ向け）、レオナルド社へ納品している。その売上げは5億2,300万米ドル（約575億円）であり、具体的な品目は以下となる。

エアバス社向け：

A320シリーズ PW Fan Cowl, A330 Rudder

A350XWB Aileron

ボーイング社向け：

787 Elevator, Cargo Barrier, Horizontal Leading Edge

737 Elevators

事前入手の資料に沿った内容でのプレゼンであったが、多数のプログラムで日本と協力をできればとのコメントが随所でなされた。アジアではクアラルンプール（マレーシア）に拠点があるが、是非とも日本にも拠点を作りたいとのこと。

次期戦闘機プログラム（FT-X）では英国のBAE Systems社との協業（Collaboration）があり、27トン推力のエンジンやExportabilityを考慮したものを計画している。BAE Systems社はエンジニアリング分野に加わっており、アンカラにいるが全体の設計はトルコ側にて行うとのこと。

工場では、A400Mの胴体、ヘリコプター組立、UMS/UAV（無人機）組立、初等練習機の最終組立ての現場を視察することができ、治工具も自社で生産しているとのこと。売上げ比率は、エアバス社（ラダー、エルロン等）が45%、ボーイング社（エレベーター等）が35%、その他（レオナルド社への胴体等）が20%となっている。

メカニクは1シフトで、部材は輸入しているが、複合材については今後トルコ産の素材を使っていく計画とのこと。

ヘリコプターのT129ATAKは2機/月の製造を行っているとのこと。

UMS（無人機 ANKA）は輸出も行っており、パキスタンへ30機を輸出する計画である。電子部品の一部は技術ライセンスの関係で出せないものがあり、パキスタン向けのUSMは改修した上で輸出するとのこと。

工場見学に同行したTA社エンジニアの話として、防衛プログラムはNATOスペックで設計・製造することを基本としており、Exportabilityを担保するものになっている。

参加者によれば、ヘリコプターの製造を全て自社で行っていることは驚異であり、その点では日本企業よりも進んでいるとの感想もあった。



KOTIE社長へ記念品を渡す阿部国際委員長

### 3.3 ASELSAN 社 視察

#### (1) 会社概要

1975年にトルコ軍基金（Turkish Army Foundation）により設立される。防衛用電子機器製造を行っている。アビオニクス部門長

のYuksel Serdar氏、電子光学部門長のAlper Unsoy氏の他に打合せ・工場視察に参加した。

#### (2) プレゼンテーション・質疑内容

レーダー・アビオニクス等の電子機器を製造し、63か国に製品を輸出している。戦闘機用通信システム、衛星用通信システム、サイバーセキュリティ用の製品等も製造している。

アンカラ空港に近い工場部門に隣接するAkyurt事業所を訪問した。本社部門はアンカラ市内にあるとのこと。

従業員は6,103人で修士以上は37%、大学卒が30%を占める。構成比率はエンジニアリングが59%、メカニックが29%、管理部門が7%、アシスタントが5%となる。エンジニアリングの80%は設計エンジニアであり、その50%はシステム系のエンジニアとのこと。

2017年の経営・財務指標（全体）の売上げは53億6,000万トルコリラ（約1,070億円）となり、この売上高は世界の防衛産業市場のなかで57位となり、輸出比率は売上高の15%を占めるとのこと。

総資産は109億1,800万トルコリラ（約2,180億円）、研究開発費は16億7,500万トルコリラ（約335億円）となるとのこと。

トルコ軍の傘下にある企業であり、レーダー・アビオニクスなどの5つの事業部門からなり、防衛用電子部品製造が主な事業とのこと。具体的な5つの事業部門は以下となる。

Communication & Information Technologies Business Sector (HPT)

Microelectronics, Guidance & Electro-Optics Business Sector (MGEO)

Radar & Electronic Warfare Systems Business Sector (REHTS)

Defense Systems Technologies Business Sector (SST)

## Transportation, Security, Energy & Automation Systems Business Sector (UGES)

海外展開は中東・アフリカへ図っており、カザフスタン、ヨルダンにはライセンス生産の工場があり、カザフスタンを通じてロシアへの輸出も目指している。アジアではマレーシアに拠点を設けており、拠点は合計8か国になる。中東の拠点は長期的な協力関係構築を狙ったものであるとのこと。

トルコ政府の輸出管理については、品目と輸出国により厳しさが異なり、エンジンや開発ライセンスについては輸出許可を取得することは簡単ではないとのこと。

### 3.4 ALP Aviation社 視察

#### (1) 会社概要

シコルスキーヘリコプター (BLACK HAWK、SEAHAWK) 用の駆動系部品の製造、F-35用エンジン部品の製造、ランディングギア用部品の製造を行っている。同社社長のTuncer Alpata氏の他多数が参加した。

#### (2) プレゼンテーション・質疑内容

米国シコルスキー社が15%出資しており、シコルスキーヘリコプター (BLACK HAWK、SEAHAWK) 用の駆動系部品の製造、F-35用エンジン部品の製造、ランディングギア用部品の製造を行っている。

敷地面積は5万㎡。売上げは6,200万米ドル(約68億円/2015年)である。

エスキシェヒルには2つの大学があり、同社への人材供給源となっている。

150台の工作機械に加えて、熱処理、プラズマコーティング、試験設備等も所有している。

顧客は、シコルスキー社、UTAS社、ハネウェル社、P&W社、ロッキードマーチン社、ボーイング社等となる。

エンジン部品製造はP&W社向けが基本であるが、ロールスロイス社とも協力を進めるべく、魅力的な条件を提示できるようトルコ政府と議論を進めている。

工場視察の際には、三井精機、DMG森精機の5軸工作機械、安川電機のロボット等が



同社での集合写真

確認できた。工程表は英文表記にバーコードが付いており、検査記録は英語・トルコ語の併記であった。

F-35プログラムにも参加しており、機体構造部品とランディングギア部品の製造を行う。F135（エンジン）プログラムではOEMのP&W社と研究開発（R&D）契約を2011年の11月に結び、チタン材動翼を始めとした100以上の部品を製造する。

F-35プログラムの為に約5,500万米ドル（約60億円）を投資したとのこと。



T. Alpata氏への記念品を渡す阿部国際委員長

<製品群の主なラインナップ/同社事前資料より>

- ①Helicopter Dynamic Parts & Assemblies  
シコルスキーヘリコプター向けswash plate assemblies, pressure plate assemblies等を製造。
- ②Helicopter Tail Rotor Drive Shaft System (TRDS) Parts & Assemblies  
ブラックホークヘリコプター向けTRDSをダイナミックバランス取った組立

部品として提供。

- ③Dynamic & Static Engine and APU Parts  
エンジン部品はF135エンジン向けStage 2, 3, 4 & 5 finished Ti IBRsやFan rotor rear hubをAPUはボーイング787、エアバスA380用のデフューザー部品を米国ハミルトンスタンダード社向けに、Fuel & OilハウジングをP&Wカナダ社向けに製造している。
- ④Landing Gear Parts & Assemblies  
F-35とF-22プログラム向けの製造。グッドリッチランディングギア社との戦略的協力により更なる拡大を目指している。
- ⑤Structural Parts & Assemblies for Aircraft  
トルコの初等練習機プログラムへのRudder & Horizontal Stabilizer等の供給。
- ⑥Hydraulic and Fuel Systems Tube Assemblies  
チタン、ステンレス、アルミ製の燃料・オイルシステム用の配管類の多様な機種への製造。

なお、ALP Aviation社視察の後に現地知事（Mr. Ozdemir Cakacak / Governor of Eskisehir）招待の昼食が催され、日本側からは貿易会議参加メンバーを始め、駐トルコ日本大使及び駐在武官が参加し、トルコ側からは現地訪問企業の幹部や駐日トルコ大使及び商務参事官などが参加し、盛大かつ和やかに行われた。

### 3.5 Tusas Engine Industries (TEI) 社 視察

#### (1) 会社概要

TA社のグループ会社（TA社が50.51%の株式を保有、他はGE社など）。1985年にTAI（当時、現TA）、GE、トルコ空軍基金（TAFF）等のJVとして設立。

エンジンの部品・モジュールの製造、組み

立て、MRO、部品の設計などを行っている。同社社長のDr. Mahmut F.Aksit他数名がプレゼン・工場視察に参加した。

## (2) 視察概要

エンジンの部品・モジュールの製造、組み立て、MRO、部品の設計などを行っている。約40プログラムに参加し、約800の部品を製造している。GE社、ロールスロイス社、P&W社、サフラン社、MTU社が主要顧客である。

2017年の売上高は4億9,200万米ドル（約540億円）であり、輸出は2億9,200万米ドル（約320億円）となる。（2015年の売上は3億900万米ドル（約340億円）とのこと。）

本社の敷地面積は505千㎡、工場敷地は88千㎡であり、従業員は2,396人となる。

エンジンテストセル（最大10万ポンドとターボプロップエンジン用）の二つがある。

部品製造の主要ラインナップは以下となる。

①LEAPエンジンプログラム（ボーイング737MAX等向け）ではGE社へCompressor Blisk 用部品等を納入している。

2013年9月に契約し、総額6,000万米ドル（約66億円）の投資を行う予定で、2035年までに12億米ドル（約1,320億円）の売上を見込んでいる。

“Concurrent Engineering” プロジェクトをGE社、スネクマ社と立ち上げており、LEAPエンジンで15アイテム以上、2018～2019年で1億7,000万米ドル（約187億円）の売上増加の可能性があるとのこと。

②TP400D6エンジンプログラム（エアバス社A400M向け）ではITP AERO社（ロールスロイス社の子会社）へ部品納入して

おり、Front Bearing Structure Module、Propeller Gearbox Supporting Bars、Primary Exhaust Nozzle、Exhaust Cone等のアイテムの設計、製造を担当している。

エンジン組立/MROの主要ラインナップは以下となる。

- |         |                              |
|---------|------------------------------|
| ①P&W社   | TF33-PW-100A<br>NATO AWACS向け |
| ②ターボメカ社 | Makila 1A1<br>トルコ政府軍向け       |
| ③GE社    | F110<br>サウジ他中東政府向け           |

その他、トルコ国防省向けにAdditive (3D) 製造、チタンキャスティング等エンジンに関する研究開発プログラムがあるとのこと。

GE社とTEI社の間で2007年にJVをイスタンブールに設立し、設計技術、修理技術開発に約300人（上記1,900人の外数）が関わっているとのこと。

MRO分野では、NATO、トルコ空軍、サウジアラビア空軍、オマーン空軍が顧客となっている。

エスキシェヒルには、ESAC (Eskisehir Aviation Cluster) という航空機産業クラスターが存在し、ヨーロッパ品質でトルコ価格の製品を製造している。クラスターの詳細については別途入手した。工場視察の際には、ヤマザキマザック、DMG森精機、牧野フライスの5軸工作機械を確認した。

ターボシャフトエンジンの開発プログラムを2017年3月から始めており、2023年9月に認証を得る予定である。日本企業との協業も考えているので、追って資料を送るので検討して欲しいと依頼された。

#### 4. 所感

アラブ首長国連邦は欧米の航空機を大量に導入することで、OEMとのパートナーシップの締結による複合材分野への進出や、オフセットとして部品製造を請け負うことで民間航空宇宙産業の基盤を作っている。トルコは同国軍隊への航空機やヘリコプターを供給し

ており、次期戦闘機の開発も視野に入れており、航空宇宙分野で相当な実力を持っていることが感じられた。今回の視察で得られた知見を今後の活動に生かしていく。最後に、今回の視察実施にあたり参加者のみならず協力いただいた関係者の方々にお礼を申し上げたい。

〔(一社) 日本航空宇宙工業会 国際部長 羽中田 実〕