

研究ノート

中小企業の航空機産業への参入要件と共同受注グループ活動の課題

竹 田 育 広

目 次

1. はじめに
2. 航空機産業の定義と開発・製造の特徴
 - 2-1. 航空機産業はどのような産業か
 - 2-2. 航空機製造の国内概況
 - 2-3. 国際共同開発と一貫生産方式
 - 2-4. 国内の航空機産業が抱える課題解決に向けて
3. 航空宇宙関連共同受注グループ活動の課題と参入戦略
 - 3-1. 全国の航空宇宙関連共同受注グループの活動状況
 - 3-2. 中小企業の民間航空機部門への参入戦略
 - 3-3. 航空機産業を正しく理解するための注意点
4. おわりに
参考文献・資料一覧

1. はじめに

本論は、中小企業の航空宇宙関連ビジネス分野への参入、受注拡大につなげていくための基盤となる組織体制や航空機部品の製造に関する具体的な参入スキームをまとめたものである。

主に、民間航空機製造での参入を想定しているが、航空機産業の特異性・参入経緯や実績例を集めた資料はすでに数多く報告されており、これらから航空機産業への将来的な成長期待や中小企業の航空機産業への参入要件などは、ある程度把握することができる。

最近の航空機産業への成長期待の背景の一つに、三菱航空機によるリージョナルジェット（MRJ）の開発がある。2015年11月11日、度々、延期が表明されていた試験飛行に成功し、YS-11以来の国内の自主開発による航空機完成が現実となった。これに加えて、将来的な成長と国内の産業競争力の強化に向けた産業政策と公的支援機関の積極的な支援体制も大いに期待される。

しかしながら、参入経験のある中小企業へヒアリングしてみると、日本の航空機市場、航空機生産部品の受注環境は中小企業にとって厳しいものであることが分かった。例えば、参入障壁が立ちばかり受注が叶わないことや、参入できたとしても、品質維持のコストが高いため会社経営を疲弊させるケースなどである。数社の中小企業経営者に航空機産業への参入について質問したときも、「品質管理が大変で、認証がないからうちでは無理」であること、「過去に目指したことがあったけれど、かえって生産コストが上がって、今まで受注できていた仕事が受注できなくなってしまった」ので止めたほうがいいという話が多かった。

たしかに、国内の航空機産業は、世界の航空機生産高の約3%、国内製造業の産出額の約2%にすぎない。この小規模市場に対して航空を専業とする数百社、兼業の下請け企業も含めるとその倍以上にも達する国内メーカーがコスト競争を繰り広げ、仕事を分担している状況である。現時点では国内の航空機産業は未成熟段階にあり、本格的な成長軌道に乗っていくためには、克服していかなければならない多くの課題がある。しかも、防衛部門の頭打ち、新機種開発や増産時期に波があるため新規参入のタイミングが取りづらいこと、高度な加工能力や品質管理を保証する認証取得と年間で100万円強の維持コスト、大手4重工からの下請け企業への手取り足取りの指導を含めた受注形態の終焉、そして実績と人脈を重視する商慣行などの参入障壁が存在する。生産実績を持っている企業でさえも、参入後に経験するハードルに直面しており、航空機市場からの撤退や生き残るために発注元の手先メーカーへ吸収されるケースも少なくない。

とりわけ中小企業が航空機産業に参入を目指すには十分な業界把握と明確な参入戦略を事前に描くことが求められる。それには個々の中小企業の自助努力が必須であるとともに、海外へ目を向けた参入活動に向けて、航空機産業特有の生産の仕組みに対応できる組織体制をつくらなければならない。

すでに、全国で共同受注を目指した活動を進めるグループでも、社内体制の構築や海外の展示会にも継続して出展し営業活動を行っているにもかかわらず、今までの受注獲得数がゼロであるというグループは決して珍しくない。実際に参入活動している企業からこうした現実を伺うと、航空機産業が中小企業にとって時間と費用をかけて参入するに値する業界であるかという疑問が生じてくる。

本論では、こうした疑問を直視し、これまでの研究成果では十分に論じられていなかった共同受注グループ活動の参入後の実態や活動の違いを指摘することを付加価値要素としたい。また、すでに航空機産業への参入、支援活動を展開してきた共同受注グループ、新たに参入を検討している中小企業や自治体、公的支援機関に有益な情報提供と受注拡大・参入活動のスキームづくりの参考となることを意図している。

本論の構成は、以下の通りである。2.では航空機産業の定義とものづくりの部分に該当する航空機製造の国内部門の現状分析、国際共同開発への積極的展開と一貫生産方式への転換にともなう共同受注を狙った連携グループが形成されていくプロセスについてまとめている。3.では全国の共同受注グループ活動状況を紹介します。情報を把握しにくい航空機産業を正しく理解するためのポイント、そして中小企業が航空機産業への参入活動を有利に進めていくための組織基盤を提案する。

2. 航空機産業の定義と開発・製造の特徴

2-1. 航空機産業はどのような産業か

世界的な成長産業としての注目を浴びている航空機産業であるが、日本でも製造業の国際競争力強化やGDPの7割を超えるサービス産業の生産性向上の観点から、航空機産業は今後の経済成長モデルを作り上げていくうえで外すことはできない。なぜならば、航空機産業は、航空機（機体、部品）の製造、航空輸送サービス（運航会社）、そして航空ファイナンス（リース、金融）の3つのビジネス分野から構成されるため、日本の製造業とサービス産業の国際競争力強化を目的とした複合的な成長モデルの展開に向けてイメージしやすいためである。

これらの分野の成長が期待される要因として、航空機製造分野では、①ボーイングB787が量産体制に入っていること、②三菱航空機による50年ぶりの自主生産機であるMRJの開発および初飛行が実現したこと、

③航空機製造が持つ高付加価値性と高い技術波及効果が挙げられる。

航空輸送サービス分野では、①羽田空港の発着枠拡大による新規路線開設が計画されていること、②世界各地でローコストキャリア（Low cost carrier,以下LCCと記載）市場が拡大していること、③経済発展が目覚ましい新興国での航空需要の拡大が見込まれていることが挙げられる。

最後に、航空ファイナンス分野では、①国内金融機関の航空機ファイナンス強化の動きが見られること、②LCC市場への参入によるオペレーティングリースの拡大が期待されていることが挙げられる。

(1)航空機製造の特徴

一般には、先進工業国の航空機製造は自国の産業高度化を先導する重要かつ戦略産業であるとともに、防衛基盤産業の一端を担う産業でもある。このような中で、日本の航空機産業は次の4つの役割を果たすものとされる。

まず第1に、安全保障を最終目的とした防衛産業の中核としての役割である。防衛産業は高度の技術力と情報能力を必要とし、自国の防衛基盤を成すものである。また、アジア太平洋地域の安全保障の安定化やグローバルな安全保障環境の改善にも寄与する。

第2に、民間航空輸送発展への貢献である。民間航空輸送は、長距離、高速輸送システムの実現により、国内外の経済、社会、文化交流の活発化へ寄与する。

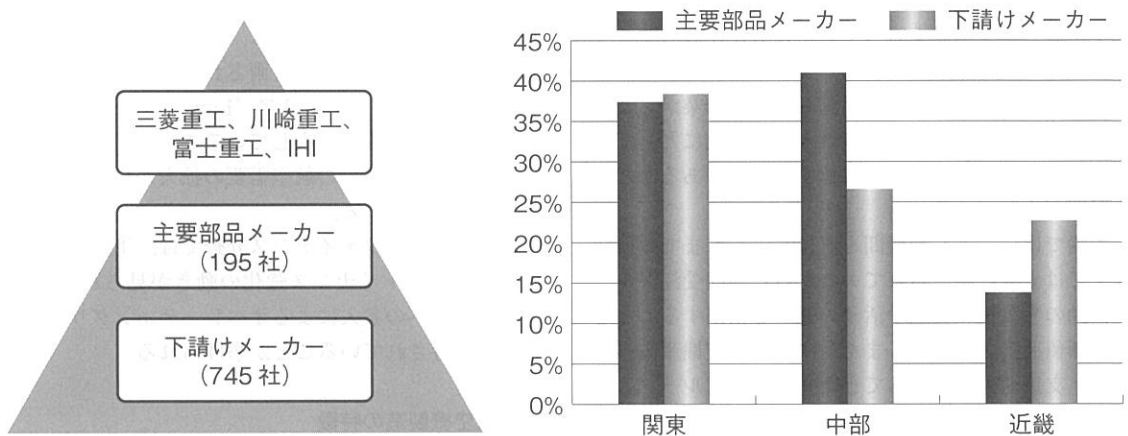
第3に欧米先進国等との国際協調、共同、分業を促進する役割である。航空機開発にあたり、今後は技術、市場、資金等の分担が進むことが予想されるため、経済摩擦回避としての役割も重要となる。

第4に、技術先導産業としての役割である。航空機工業は、国内産業の高度化を図るだけでなく、関連産業の間で広域にわたっての波及効果をもたらす。

航空機産業を構成するビジネス分野のうち、航空機製造分野は高度な技術力を前提とした絶対的とも言える安全性と厳格な品質管理から、容易に参入できる業界ではなく参入障壁の高い業種とされている。

こうした特有な供給構造を持つ航空機製造分野を生産構造別に区分すると、国内には944社のメーカーが航空機事業に関わっているとされる。すなわち、大手重工4社（三菱重工、川崎重工、富士重工、IHI）を筆頭サプライヤーに持ち、主要部品メーカーが195社、下請けメーカーが745社となっている。さらに、主要部品メーカーは機体・部品メーカー（169社）とエン

図 2-1. 航空機サプライヤーの構造と中小メーカーの地区別事業数



出典：帝国データバンク「航空機部品メーカーの実態調査（2013年）」より作成

ジンメーカー（26社）に再区分される。

地域別に見た結果によると、主要部品メーカーの41%が中部地区に所在し、関東地区が37.4%、近畿地区が13.8%となっている。同様に、下請けメーカーでは、関東地区が38.4%と高く、中部地区が26.6%、近畿地区が22.7%となっている（図2-1）。

航空機製造に関与した経験年数（業歴）別では、主要部品メーカー、下請けメーカーともに、30年以上が多く、10年未満は少ない。この結果は航空機特有の耐用年数の長さが影響している一方で、新規参入を目指す企業にとっては、依然として参入障壁が高い業界であるといえる。

従業員規模別の結果によると、主要部品メーカー、下請けメーカーともに、50人未満のところが多く、主要部品で約64%、下請けで約70%となっている。さらに下請けメーカーでは、機械・機械部品製造修理、製缶板金業、金属プレス業、金型・金型部品を扱う業種が多く、こういった業種では国内にライバル企業が多く、参入する業種で独自の技術力を持つことが受注実

現の鍵となる。これにコスト競争力がついてくれば、他社よりもさらに優位に立つことができ、受注拡大に近づいてくる。航空機技術の他産業への具体的な技術波及の例については表2-1の通りである。

航空機産業は新素材や先端技術をいち早く取り入れるという性質を持ち合わせているため、航空機製造に携わる企業にとっては、技術力の向上と常に背中合わせである。こうした事情から、航空機産業は技術波及効果が高くなる一面をもっている。表2-1に明らかのように、航空機産業は自動車産業の約30分の1の生産規模に過ぎないが、技術波及効果は自動車産業の約3倍であるとの結果が示されている。

(2)航空輸送サービスの特徴

2000年代以降の航空輸送サービス市場は、9・11テロ（2001年）、SARSの世界的蔓延（2003年）、そしてリーマンショックに端を発した金融危機（2008年）などにより、不安定な動きであった。これらのイベントリスクと並行して、世界の航空市場はオープンスカイ

表 2-1. 航空機産業の技術・産業波及効果（1970年～1999年）

	生産高	技術 波及効果	産業 波及効果	合計
航空機産業	11兆円	103兆円	12兆円	115兆円
自動車産業	320兆円	34兆円	872兆円	906兆円
航空機／自動車	3.4%	3.02倍	1.4%	12.7%

出典：帝国データバンク「航空機部品メーカーの実態調査（2013年）」より作成

とグローバルアライアンスが進展し、航空各社間が生き残りをかけたサービス競争となった。2011年の航空輸送サービス市場は、年間6,300億ドルを越える市場規模となり、1970年と比べると、旅客輸送で10倍、貨物輸送では12倍に拡大した。

世界的に拡大成長を見込む航空輸送市場に対して、今後の国内の航空輸送市場は首都圏空港の発着枠の拡大、LCCの成長、アジア新興国での需要拡大といった追い風要素に乗っていきけるかどうかが問われている。

①首都圏空港の発着枠の拡大

国土交通省が発表した資料によると、首都圏空港のうち羽田空港の国際線使用拡大を含めた発着枠を平成25年度末までに44.7万回（うち国際線を9万回）

にまで拡張する計画である。（表2-2）

②LCCマーケットの拡大

LCCとはローコストキャリア（Low Cost Carrier）の略称で、必要最低限のサービスと引き換えに低価格な料金を提供するエアラインのことを指す。

通常、エアラインが提供するコアサービスは、貨客の安全かつ定時運航機能であるが、LCCのビジネスモデルの特長は、低料金と必要最低限のサービスによるオペレーションによって、これらをサステナブルなものとしている点にある。LCCのオペレーションを支えている要素が、Ⅰ.徹底したコスト削減、Ⅱ.資産の効率的活用、Ⅲ.イールドマネジメントの3つである（図2-2）。

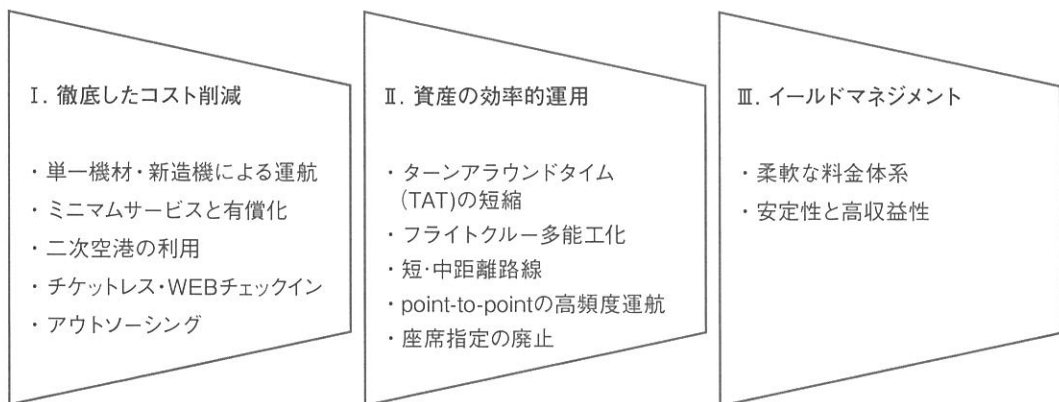
表2-2. 首都圏空港の発着枠の拡大

	羽田（うち国際線）	成田	首都圏空港全体
H22.10まで	30.3万回	22万回	52.3万回
H25.3.30まで	39万回（6万回）	25万回	64万回
現在（H25.3.31～）	41万回（6万回）	27万回	68万回
最終形 （羽田：H25末） （成田：H26中）	44.7万回（9万回）	30万回	74.7万回

注）いずれも年間当たりの回数であり、1離発着で2回のカウントとなる

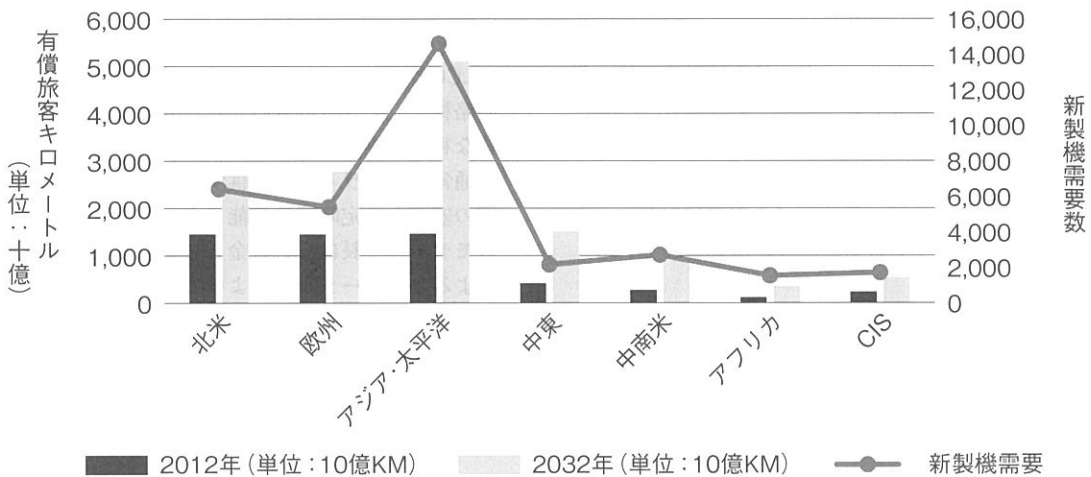
出典：国土交通省発表（平成25年7月）の資料より引用

図2-2. LCCのオペレーションの特長



出典：東京大学航空イノベーション研究会編『現代航空論』

図 2-3. 今後20年間の世界の航空需要予測



出典: 財団法人航空機開発協会『民間航空機に関する市場予測2013-2032』

表 2-3. 主な航空機の価格 (2013年データ)

ボーイング社		エアバス社	
機種	価格	機種	価格
737-700	67.3億円	A320	82.3億円
747-8F	316.8億円	A320neo	90.1億円
767-300F	166.8億円	A330-300	215.4億円
777-300ER	283.5億円	A350-800	228.8億円
787-8	186.1億円	A350-1000	298.8億円
787-9	219.2億円	A380-800	363.5億円

注: 1ドル=90円で換算

出典: AI—aviation HP掲載のデータより作成

③新興国の航空需要の拡大

今後20年間の世界の航空需要予測データによると、中国、アジア地域が牽引する一方で、北米、欧州地域は3%程度の成長率にとどまっている。国内の航空需要はそれよりも低い約2%の伸びとなっている(図2-3)。

(3)航空ファイナンスの特徴

航空機は安全性を重視するとともに、高度かつ先端的技术が採用されるため高価格であり(表2-3)、しかも耐用年数が20年から30年と長期にわたることが

多い。航空機が持つこれらの特性を担保価値にして、航空会社向けまたは航空機リース会社向けに信用取引が行われるのが航空機ファイナンスと呼ばれるものである。

航空機ファイナンスのうち、航空機の中古価値に着目したファイナンス手法が航空機リースである。航空機リースは、航空会社に代わって航空リース会社や総合商社(貸し手)が航空機を購入して航空会社(借り手)にリースする取引で、航空機を購入資金の全額を航空会社から回収するファイナンスリースと購入資金の全てを回収せずに、売却とリースを繰り返すオペレ

ーディングリースとがある。

特に、オペレーティングリースの発達には、借り手からは機体価格を負担計上しなくて済むことから財務指標の健全化が見込める。LCCのような新興航空会社や財務体質の弱い航空会社が新造機を運航可能にする仕組みとして成長を促している一面もある。

2-2. 航空機製造の国内概況

平成26年の航空機生産額（暦年・確定値）は、平成25年の生産額から約2,200億円増額の1兆5,891億円となり、過去最高額を達成した。大幅な伸びを牽引したのは、民間機製造部門であり、昨年より約1,700億円増の1兆576億円となった。一方で防衛部門のシェア

は漸減している（表2-4）。国内の航空機製造の大半は、防衛部門・民間部門を問わず機体部品・付属装置が6割を占め、これにエンジンおよびエンジン部品製造が3割となっている。民間機製造部門の生産額増加とシェア拡大の要因として、(1)航空機産業での長期的な需要拡大が世界的に見込まれていること、(2)防衛部門から民間機部門への需要シフトが比較的スムーズに進んでいることなどが挙げられる。

しかし、過去最高額を達成したとは言っても、国内の航空機生産の市場規模は、世界の主要国の生産額と比べると小規模であるといわざるを得ない。図2-4は航空機生産の主要国ならびに新興国のデータを表したもののだが、日本の生産額は米国の10分の1、英国、

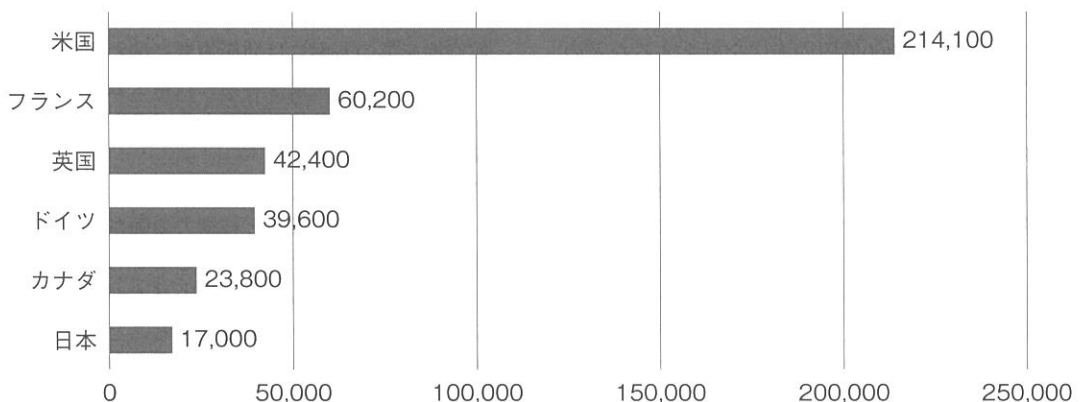
表2-4. 平成26年の国内の航空機生産実績（確定値）

生産機能	需要別	合計	内訳				
			(1)機体本体	(2)機体部品・付属装置	(3)エンジン・エンジン用部品	(4)航空計器・操縦訓練用設備など	(5)その他航空機関連機器
1. 製造	A. 防衛	3,008億円	623億円	1,015億円	605億円	389億円	377億円
		↑	↑	↑	↓	↓	↓
	B. 民間	1兆576億円	27億円	6,888億円	3,438億円	223億円	
		↑	↑	↑	↑	↑	
2. 修理	A. 防衛	1,469億円	609億円	470億円	220億円	170億円	
		↑	↑	↑	↓	↓	
	B. 民間	838億円	189億円	190億円	420億円	38億円	
		↑	↑	↓	↑	↓	

注）表中の矢印は前年額からの増減方向を表す

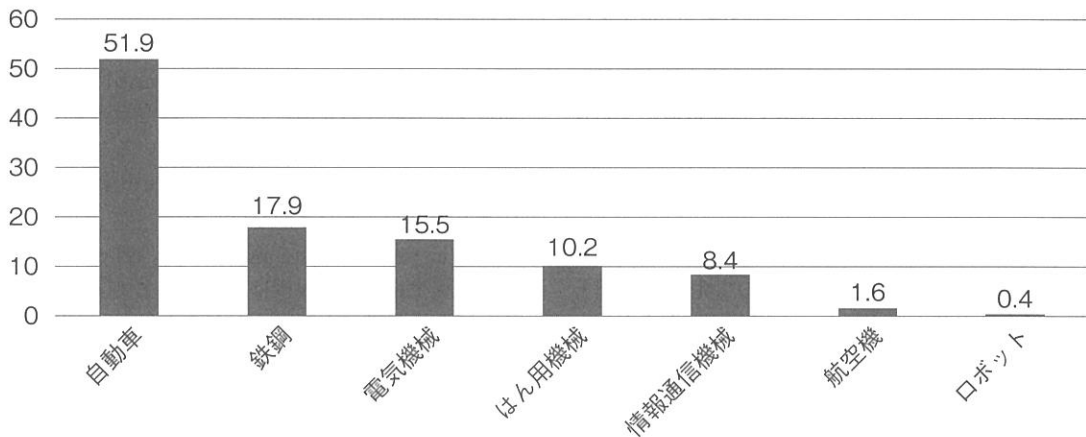
出典：経済産業省「生産動態統計調査 機械統計編」より作成

図2-4 2013年の世界主要国の航空宇宙生産額（単位：億円）



出典：日本航空宇宙工業会「航空宇宙産業データベース 平成27年9月」より作成

図 2-5. 平成25年の主要工業分野の製造品出荷額の比較 (単位: 兆円)



出典: 経済産業省「平成25年版 工業統計表 (確定値)」

フランス、ドイツの約3分の1から2分の1の規模にとどまる。

同じように、国内の航空機製造の現状を国内の他産業と比較してみると、国内航空機製造の生産高は、自動車産業の約32分の1、鉄鋼業の約16分の1、電気機械の約10分の1という規模で、国内主要工業分野のなかでも、小規模である(図2-5)。

2-3. 国際共同開発と一貫生産方式

日本の航空機製造は国際比較および国内産業比較においても、小規模であるだけでなく、技術的な遅れを取っている。その根幹は航空機製造の歴史的経緯まで遡り、日本が第2次大戦以後、1952年までの7年間にわたって、GHQから航空機の開発、製造、修理の一切を禁止されていたことによるものである。その後、1960年代になって、日本の航空機製造は民間機分野でYS-11機を自主開発、生産に着手し、182機の受注、販売を行ったが、約360億円の赤字を計上するなどの事業性の問題から1972年に生産中止となり、事業終了となった。

自主開発の終了後、日本の民間航空機分野は国際共同開発へとビジネスモデルを転換させ、機体およびエンジン関係でボーイング社をはじめとした米国・欧州企業とのプログラムパートナー関係を構築し、今日に至っている。現在、日本がプログラムパートナーとして、共同参画しているが、ボーイングB787のシェア35%が最も高く、B777は21%、B767は15%にとどまっている。

民間航空機やエンジンの開発・製造には長い年月と

多額の初期投資が必要となる。とりわけ、中・大型機種においては性能や生産上のリスクも高まることにより、民間企業が単独で担当するのではなく、米国・欧州企業が中心となった国際共同開発が通常化している。

国際共同開発の狙いは、開発リスクの回避に限らず、共同参画する国の航空機市場の維持拡大も想定されていて、日本もプログラムパートナー関係やサブコンストラクターやサプライヤーの地位で共同開発に参画している。

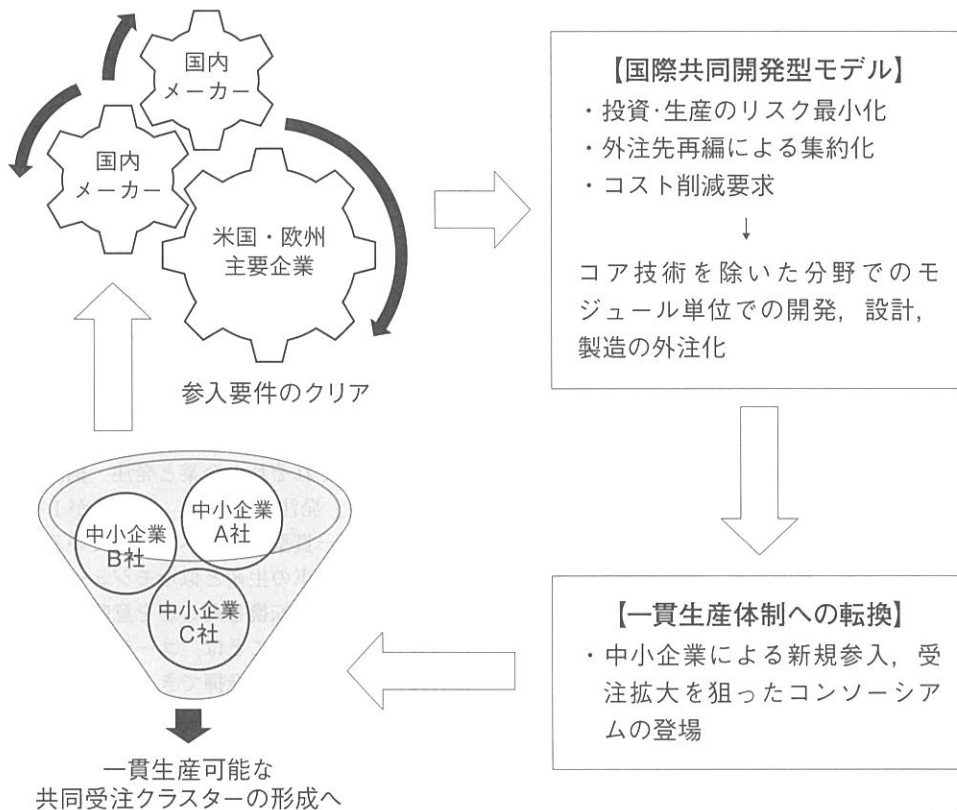
しかし、実態は国際共同開発に参画しなければ、最新の防衛航空技術や民間機を中心にグローバル共有化が進む部品・サブシステム技術に触れる機会がなくなり、国内の航空機製造は国際的に取り残されてしまう環境にある。したがって、今後の成長産業として見込まれている航空機産業は、防衛需要の技術基盤の確保と民間機市場の維持拡大を国家レベルで進めていかなければならない。

航空機産業の基盤には防衛需要に関わる技術的要素があるため、参画企業が容易に技術公表することができず、航空機産業は他の産業と比べると閉ざされた生産構造になっている。

航空機産業で国際競争力を形成することは、グローバル市場で自国の産業力と技術力の強さを示すことを意味し、同時に強固な防衛基盤を所有していることをも意味する。したがって、現在の日本が航空機産業で国際的なリーダーシップを発揮することは、わが国の防衛費予算規模、ならびに武器輸出三原則の制限のなかでは、かなり困難な状況といっても過言ではない。

平成16年以降、段階的にではあるが、防衛大綱の見

図2-6. 国際共同開発と一貫生産体制の連関



出典：筆者作成

直しや条件緩和が進み、武器の輸出管理や防衛装備品を巡る国際的な環境変化が起きている。こうした動きに合わせて、航空機製造の発展を狙ったビジネスモデルの構築が必要となる。

日本の航空機のビジネスモデルは、現在の国際共同開発を前提としたビジネスモデルである。米国・欧州の主要企業を中心に、それぞれの事業分野ごとにその他の国々の企業が参画する形となっている（図2-6）。

国際共同開発型による民間機の製造においては、防衛予算の縮小や民間機市場の拡大による国際競争力確保の観点から、コスト削減圧力が求められるようになった。つまり、これらは航空機メーカーの要求に合致した優良サプライヤー（下請け）への発注を意味し、下請けの絞込みでもある。

2-4. 国内の航空機産業が抱える課題解決に向けて

これまでに明らかとなったように日本の航空機産業が未だ小規模である一方で、航空機産業は産業構成が

持つ範囲の広さと技術波及の効果により、新たな成長分野として期待されている。しかし、今後どのように民間機製造分野が発達していくのか、あるいは本格的な収益ビジネスとして成り立っていくかは不確定である。

なぜならば、現時点で日本の航空機産業が抱えている課題は膨大であるだけでなく、航空機産業が政治的、かつ戦略的商品であることから、個々の企業努力で解決し得ない課題も含まれているからである。したがって、今後の政府による産業、経済、外交等の政策に影響すると思われる。

航空機産業の今後の発展に向けた成長課題については、既存資料の多くで触れているが、ここではこれらを集約する形で、日本の航空機産業が世界の主要な製造国となるために乗り越えなければならない課題について整理していくこととする。

日本の航空機産業の現状課題は、世界の航空機メーカーにとってのパートナーではあるけれども、実際に携わっているのは部品供給とモジュール負担である。

規模、成熟度、それに総合的計画能力の面でグローバル市場とのギャップがあり、かつ国内に航空機メーカーが存在しないため、こうした位置づけになっている。さらに、担当部位が機体部品とエンジン製造に偏り、巨額な設備と投資を要するため参入障壁が存在していることである。

国内の航空機産業を巡る今後の方向性については、国を筆頭に、大手重工メーカー、航空機関連メーカー、中小企業までを含めた航空機産業の基盤強化と国際共同開発への積極的展開の2つに集約されるだろう。

1つは、国内の航空機産業の基盤強化である。まずは、国内に航空機全体をインテグレートできる航空機メーカーが求められる。その点では、現在開発中のMRJの成功が今後の日本の民間航空機分野の本格的な成長を促すきっかけとなるものと思われる。また、航空機は開発から運航、商用運航開始から生産終了までを含めると、特定の機種に30年から40年近い時間が費やされることとなる。そのため、当期機種から次期機種へのスムーズな技術継承や人材確保が必要である。世代交代を有意義に進めるための人材育成が欠かせない。

もう1つは、国際共同開発の積極的参画である。現在の航空機開発は、部品の工程外注ではなく、主翼、エンジンなど機体構造単位で開発段階から参画してもらい、共同で展開していく方式が主流である。そのため、日本もこれに後れを取ることがあってはならず、2013年に発表され、現在開発中のボーイング777-Xでも日本はB787で実現した35%のシェアと同程度のシェア、あるいはそれ以上のシェア獲得をめざしていきたいところである。

3. 航空宇宙関連共同受注グループ活動の課題と参入戦略

3-1. 全国の航空宇宙関連共同受注グループの活動状況

(1)グループ化を促進する航空機産業の構造変化

発注元からの制約条件に縛られた保守的な受注形態であるがゆえに、後発者優位が機能しにくい分野と考えられてきた航空機分野にも少しずつではあるが需給の変化が見られるようになってきた。

世界の航空機メーカーであるボーイングとエアバスの熾烈な競争が繰り返られるなかで、航空キャリアが求める機体ニーズ（快適性、利便性など）、LCC市場の拡大による品質と低価格を両立させていく航空マ

ネジメント手法などのユーザー（需要）側の変化や中・大型機の新機種開発に対して、アジア地域の航空輸送の需要拡大が見込まれる。これらは、100名以下の小型機（リージョナルジェット）の需要を誘発させ、リージョナルジェットの開発製造に日本（MRJ）、中国、ロシアが参入するなどサプライヤーの多様化にもつながっている。

一方、サプライチェーンの変化もみられ、航空機メーカーは航空機製造において全機の統括機能に集中する方式をとるようになり、主翼、胴体、装備品の開発、製造、統括機能を一次下請け（tier1）に任せる方式へと変化している。これに伴い、国内の航空機製造では、機体メーカーによる技術力・高品質・納期遵守に加えて、コスト競争力への対応が要求されるようになり、工程別にそれぞれの企業と発注・納品を繰り返す「ノコギリ型」発注方式から、発注者が1社を相手に取引を行う「一貫型」方式へ変更している。

つまり、自動車の生産と似たモジュール型の生産方式に航空機製造が転換したことを意味している。これらの変化に共通することは、ユーザー、サプライヤーともにコスト競争力を発揮できる事業体が優位に立っているということである。

(2)共同受注体制の構築に向けたグループ化の動き

上記のような構造変化をビジネスチャンスと考える中小企業、地方自治体、公的支援機関、大学・研究機関が集まって、共同受注体制の構築を目的とした新規参入活動を展開している。

しかし、共同受注体制といっても、参加企業のそれまでの航空機分野との関与具合によって、活動内容に違いが出てくる。

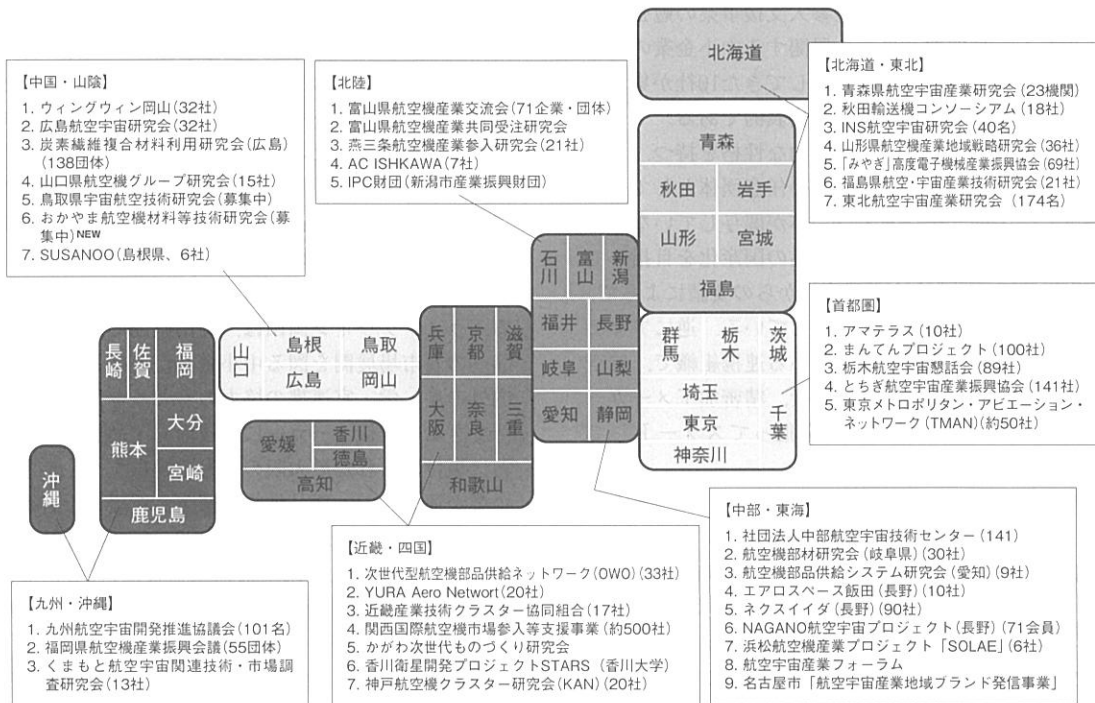
例えば、全く航空機分野との関与がなかった企業が中心となる場合、航空機産業を理解するためのセミナーや勉強会、周辺事業からのレベルアップを狙ったJISQ9100や特殊工程の認証を必要としない分野での実績の下積みなどが、活動の主流になる。

一方で、ある程度の参入経験と実績を持った企業が、受注拡大の意図でグループ化していく場合は、域内をとりまとめている中核企業が特殊工程の内製化を狙った工場設備を新設し、設備投資によって一貫生産拠点の拡大、形成を目指している。

(3)全国の航空宇宙関連のグループ連携組織

すでに述べたように、国内の航空機産業（特に、民間機市場）の成長は、今後の国の政策と国内メーカー

図3-1. 航空機産業関連の全国のグループ活動組織



注) 地域内の共同受注グループ、支援組織、産官学の連携体を含む
出典：筆者作成

の企業努力に左右されるため、現段階では不確定な部分も多くある。現時点で盛んになっているクラスター形成活動は、将来の航空機産業に対する期待をもって、意欲的な航空機関連メーカー、中小企業、大学・研究機関、支援機関などが集まって、参入や受注拡大を目的とした動きである。

現在、全国で活動展開している航空宇宙関連の産業クラスター、共同受注を目指して連携活動を展開するグループを地域別に整理した。(図3-1)。

(4)各地域のグループ連携活動状況

①中部地区

中部地区は、愛知県、岐阜県、三重県が「アジアNO.1航空宇宙産業クラスター産業特区」の指定を受けるなど、国内のtier1メーカーが製造拠点を構えており、国内の航空機産業の中核拠点となっている。

同地区では、中部航空宇宙技術センターをはじめに、愛知県の航空機部品供給システム研究会、岐阜県の航空機部品研究会などが活動主体となっている。

新たな動きとしては、先日、当該特区に静岡県・

長野県(6自治体、34社が該当)が追加されることが決まった。

この件について公表されている内容によると、長野県では飯田市に立地するT社が中核となって、航空機産業の特殊工程を一貫生産できる仕組みを整えつつあることが背景にあるとされる。また、同地域に隣接する他県の中小企業経営者の話では、すでに活動していた飯田航空宇宙プロジェクト、エアロスペース飯田といったグループ活動とともに、今後、同地域の受注能力の強化が見込まれると予想される。静岡県は浜松周辺の企業が集まって、共同受注グループ「SOLAE」を結成し、主に国内tier1メーカーからの受注を狙った活動展開を続けている。

公的支援においても動きが見られ、長野県では「ものづくり産業応援助成金」について、航空宇宙産業クラスター産業特区への投資には1%助成率を上乗せする優遇支援策を発表した(平成26年2月19日付日本経済新聞)。

②首都圏

首都圏では、航空宇宙関連のグループ連携組織と

しては全国でも先駆的組織に入る「まんてんプロジェクト」と、東京都の航空参入支援事業の勉強会から出発し、航空関連事業を展開する中小企業の中では都内でも中心的役割を果たしてきた10社が集まり結成された「アマテラス」が代表的である。

この2つのグループは対照的な性格を持つ。まんてんプロジェクトは中小企業の任意団体としてスタートし、公的支援機関・自治体に関与していない連携組織で、もともとは宇宙部品の国産化を目指していたJAXA（日本宇宙工業会）からの要請によって、宇宙関連の仕事からスタートしている。逆にアマテラスは東京都の支援を受けている連携組織で、航空関連で実績のある熱処理、溶接、精密加工メーカーが集まって、仕事量の拡大を狙ってスタートしている。

現在の2つのグループの方向性について、まんてんプロジェクトでは、任意団体グループから発祥したJASPA株式会社が受注組織として機能してきたが、2013年4月にまんてんプロジェクトから独立し、新潟県内に無人飛行機開発と小型ジェットエンジン開発を狙った共同工場を建設し、「NIIGATA SKY PROJECT」の中核的施設として、2014年1月に完成した。

アマテラスでは、個々の会員企業の受注活動が基本で、大手の発注リーダー企業があるわけではなかった。受注活動が熟成されていくにつれて、組織化を図る計画など、現時点では、防衛分野から民間航空機分野への市場移行、都内のサプライチェーンの整備、仕事の受注経路（分担など）の明文化などが課題として挙げられている。

この他、栃木県では富士重工のもとで、宇都宮大学や地元企業らによって89社が集まり、栃木航空宇宙懇話会が結成され、航空機産業への連携活動が展開されている。そして2015年10月、東京都は中小企業の航空産業への参入を支援する組織「東京メトロポリタン・アビエーション・ネットワーク（TMAN）」を新設した。都内企業を中心とするが、区外企業との連携も働きかけている。現在では、27社の参加にとどまっているが、約50社の参加を見込んでいる。

③近畿・中国地区

関西地区では次の2つのグループが2000年代初期に結成され、現在までグループを拡大しつつ、活動を継続している。

大阪府を代表する航空宇宙クラスターといえば、

次世代型航空機部品供給ネットワーク（OWO）である。同ネットワークの設立は2005年5月で、2012年5月の時点では大阪府、奈良県などの企業が集まり44社（正会員、賛助会員含む）が参加している。「次世代型」というネーミングにもあるように、21世紀の航空機に求められる環境への配慮、軽量化に対応できる研究・開発に取り組んでいる。受注実績として、OPP部品（Operator's Produced Parts）の納入や材料、外注加工の仕事などがある。

中国地区では、岡山県のウィングウィン岡山がある。ウィングウィン岡山は、岡山県内で、航空機部品への新市場展開を図る中小企業が連携し、岡山県内外の産・学・官連携の協力のもと、今後成長が期待できる航空機メーカーに、技術力・品質力・開発力に裏付けられた最大限の協力を提供すべく、参加企業が連携して、部品供給に関する新提案を目標に活動を続けている。設立当初の2004年では16社が参加し、このうち航空機産業経験企業は1社しかなかった。現在では34社が参画し、そのうち16事業所（申請中も含む）がJISQ9100認証を取得している。

同地区での近年の動きとしては、岡山県では航空機産業における基盤技術の強化を狙いとして、チタン合金などの難削材の加工技術の高度化を目指す企業向けに、会員制を取らずに緩やかに、かつ広範囲の連携を意識した「おかやま航空機材料等技術研究会」を設立している。同研究会を軸に、岡山県では平成26年度の航空機関連産業技術力強化事業を決定し、約700万円の予算を整備したとしている。

また、島根県では、2013年10月、日立金属の傘下で特殊鋼の加工技術を軸に航空機部品の一貫生産を目指した「SUSANOO（スサノオ）」が結成されている。

また、広島県では平成26年度から関連企業、参入計画企業、行政、政府、研究機関が集まり、「ひろしま航空機産業振興協会」を設立している。

④その他の地域

北陸地区では、石川県が県の鉄工機電協会内の「航空機産業研究会」や石川県産業創出支援機構が新分野への進出をバックアップする「EMプロジェクト研究会」を設立し、航空機産業への参入を図る企業を支援している。3社（航空機用油圧部品製造A社、表面処理B社、真空熱処理C社）がすでにNadcapを取得しており、現在はショットピーニング装置などの設備投資を積極的にすすめ、一貫生産可能な体制強化を図って

いる。

東北地区では、2006年に「秋田輸送機コンソーシアム」が発足し、機械設計、機械加工、溶接、板金、制御などの分野に会員企業を集め、航空機メーカーからの受注拡大を狙った取り組みを展開している。

3-2. 中小企業の民間航空機部門への参入戦略

上記の図3-1で挙げているような連携グループは、一貫生産可能な体制を構築し、航空機分野での受注を実現、または拡大することを目的にグループ化されている。しかし、グループ化が実現しても、思うように受注は伸びないことと、受注をした場合でも3次以下の下請け仕事（tier3、tier4と呼ぶ）であるため収益化とは程遠いことなどの航空機産業の現実直面することになる。したがって、グループ化による参入も多いが、撤退していくケースも多い。

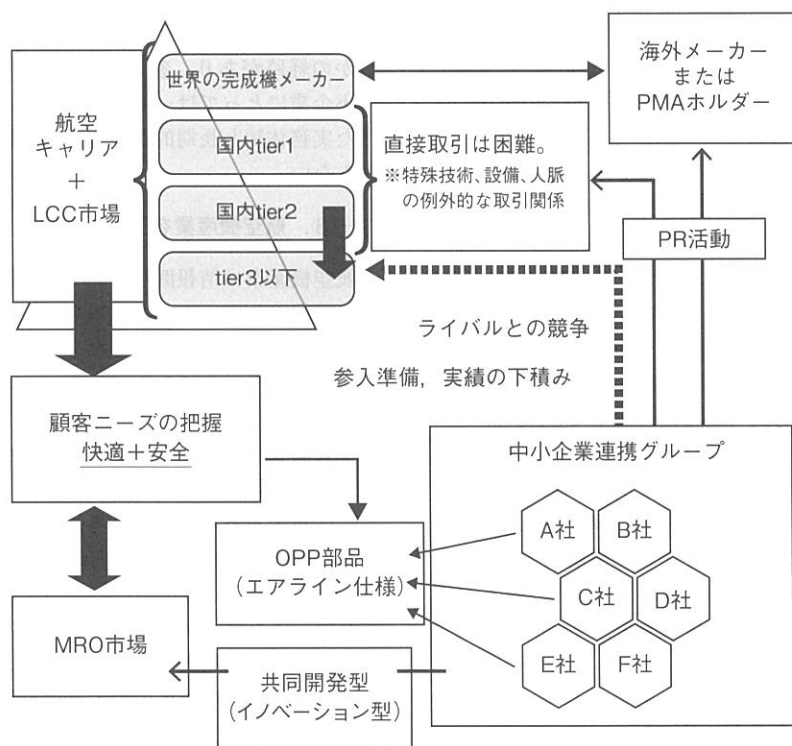
ここでは、実際に参入を果たしている実績企業や航空機産業への参入支援を担当する公的支援機関などへのヒアリング調査をもとに、航空機産業への参入パタ

ーン、参入後に直面する実務や事業における経営課題について検討する。

(1) 航空機産業進出の新しい流れ

これまでの国内の航空機産業は、防衛需要に引っ張られてきた経緯もあり、民間機需要への参入や移行を目指す中小企業にとっては、参入可能な分野を情報収集しなければならない。民間機製造がグローバルな拠点展開をしていることから、防衛よりも単価が安いと言われているコスト構造への対応も迫られるとともに、航空機メーカーによるカンパニー基準への対応も必要となる。民間機部門で中小企業が参入できる分野は、OEM部品（Original Equipment Manufacturer：機体メーカーの純正部品）、PMA部品（Parts Manufacturing Approval：米国連邦航空局（FAA）が認めた純正部品と同等の品質を持つ社外部品）、機用品分野、それにOPP部品（Operator's Produced Parts：エアラインが要求する技術または仕様で生産された部品）である。

図3-2. 中小企業の民間航空機市場への参入構造



出典：筆者作成

図3-2は中小企業の民間航空機市場への参入プロセスを図示化したものである。図3-2によると、民間航空機産業への従来からの参入方法として、国内のtier1, tier2メーカーの傘下に入り、機体、エンジン部品の製造・加工を受け持つ「下請受注型」が知られている。しかし、この参入方法は下請会社らによって、階層がすでに完成されているため、どの加工分野でもライバルが多い。そのため、特殊技術や設備を要するなどの特別な理由がない限り、新規で仕事を獲得するには相当の労力を要する。同じ下請受注型でも海外企業との連携から仕事を獲得する方法もある。この中には、PMAホルダーの利用も含まれる。

実際に、中小企業が下請受注によって参入できるのは、tier3以下の仕事であり、JISQ9100やNadcapの品質認証を持っていないと、発注元がこれを保証するかたちで、仕事を獲得できる。しかし、常にまとまった仕事量が入るわけではなく、増産期を過ぎると、受注機会は少なくなってくるとされる。

これに代わり、中小企業が民間機部門に新たに参入、受注拡大を目指していくうえで検討すべき方法が「イノベーション型」の参入である。

ここでいうイノベーションとは、次世代型航空機として注目される「環境配慮」、「快適性」、「軽量化」を実現するような新たな技術や素材、部品のことを指している。これまでに、航空キャリアからの要求に応えたOPP部品と呼ばれるものが存在しているが、イノベーション型参入では今までにないような航空機部品を開発し、これを中小企業自らが提案、PRしていくことである。イノベーション型を後押しするのがMRO市場と呼ばれる「メンテナンス、リペア、オーバーホール」の機能である。すでに見たように、国内の航空機工業の民間修理部門の生産高は、国内生産額の約7%に過ぎない。修理部門はこれまで欧州が独占的供給をしていた分野であるが、近年ではLCCがローコストオペレーションの手法から、航空機を所有ではなくリースで確保し、MROの部分を外注するかたちを選択していくと考えられ、シンガポールがMRO市場の拠点となっている。こうした環境変化もあり、MRO市場は今後の国内航空機関連企業の参入余地があり、装備品市場も含めて成長分野として狙い目である。

(2)航空機産業への参入メリット

昨今、中小企業の航空機産業への参入を促す講演会やセミナーが全国的に開催されている。それらの多く

が、これまで航空機産業での参入、実績のない企業に向けて航空機産業を知ってもらい、新規参入のために準備することを説明したものが多く、セミナーに参加する中小企業は、航空機産業への興味を示しつつも、準備すべき内容の厳しさから、モチベーションを失っていくことが多い。

しかし、航空機産業の厳しさに直面するのは参入後であり、参入後に直面する経営課題については語られることは少ない。理由として、自らが航空関連の仕事を経験している場合、契約元との守秘義務があるため、製造・加工のことはもちろん、航空機産業に参入していることもオープンにしない場合が多い。共同受注グループ単位で見ても、安定した仕事量と収益を満たしているところは限られている。

こうした参入リスク、参入後のハードルも高い航空機産業に進出する意図はどこにあるのだろうか。過去の報告書などによると、航空機産業進出を目指す現実的な意図は、技術力の向上にあることや、航空機産業での利益拡大よりも、自社の生産ラインを航空機産業が認める品質管理基準に合致させ、トレーサビリティを確保することから得られる信頼性をコア事業に生かすところにあるといわれている（山本2011）。

すでに見たように、航空機産業への参入方法はいくつかの経路があり、参入可能な分野も増えつつある。中小企業にとっては、航空機産業への戦略的参入にむけた実務体制と長期的な事業計画が検討されなければならない。

3-3. 航空機産業を正しく理解するための注意点

航空機産業は情報開示という点では制約も多く、正確に理解されていないところもある。ここでは航空機産業への新規参入、受注拡大を正しく進めていくための注意点を提示してみたい。

(1)共同受注グループを発足したからといってすぐに仕事が獲得できるとは限らない。また、グループに参加するだけでは仕事は獲得できない

ある意味当然のことであるが、共同受注、一貫生産可能な体制作りを目的としたグループ連携活動を展開すれば、またはグループに参加すれば仕事が獲得できるとの楽観的な見方を持つことが多い。各地で開催されている航空機産業への参入支援を銘打ったセミナーや講演会でも、必ずといっていいほどグループ化することを薦めている。

たしかに航空機産業への参入活動を展開するにあた

って、グループ化は必要になってくるが、グループを結成しただけでは、受注にはつながらない。また、参加するだけでも受注は実現しない。

航空機分野で安定した仕事量を確保するのは参入経験企業でも困難である。特定の機種（例えば、B787など）で仕事が確保できている企業や共同受注グループでは安定した仕事量と収益が見込めるけれども、いったん特定機種の展開先が決まると、長期間固定され、新たな受注のタイミングが生じにくい。したがって、参入時期と増産時期とのタイミングが重要となる。そのため、新機種の開発プロジェクトが発表されたときは、発足時から関与していくことが求められる。

(2)航空機分野の仕事を請けるには品質認証の取得が絶対条件の分野と必ずしも認証が必要でない分野との両方がある

航空機製造に求められる高い安全要求から、品質認証取得は中小企業から見ると参入障壁と考えられる。特に、主要部品やtier2の位置を目指すならば、航空機産業に品質認証は必要であることは事実である。しかし、人命に関わらない部分（つまり、主要部品ではないところ）、機体に直接取り付けることがない部品などの分野では、必ずしも品質認証は必要としない。さらに、tier3以下で受注した場合も、受注企業に代わって発注したtier2メーカーが品質保証をするかたちとなる。

(3)共同で内外の展示会に出展するときには、事前準備を入念に行い、ビジネスの成果を得られるようなスケジュール設定をしなければならない

共同受注グループの多くは、世界で開催される航空ショーに出展をしている。英国のファンボローエアショー、フランスのパリエアショー、シンガポールエアショーをはじめ、世界各地で航空ショーが開催されている。毎回出展していても、受注実績が全くないグループ、企業もかなり多いといわれている。

海外の展示会で成果を収めるには、どのような準備が必要なのか。まず、あらかじめ展示会に出展する海外企業をリサーチしておき、商談のアポイントメントを取っておくことが重要である。自社の技術と製品を魅力的に展示する工夫と自社の従業員自ら、訪問客相手に英語で対応することが必須で、通訳を介してのコミュニケーションは効果的ではない。

また、近年では海外の出展企業とのコラボレーションを提案する方法も検討すべきである。相手先企業の

アジア進出の出先機関としての役割を果たすことで、ウィンウィンな関係を構築することが狙いである。

(4)大手の傘下に入っている中小企業の場合、リーダーである大手企業経由でしか仕事を請けることができない

すでに参入している企業にとっては、他の発注先を開拓できないことが長期にわたり受注制約として存在していたが、大手メーカーからの教育指導が世代交代とともに少なくなってきたため、取引関係にも変化が見られている。増産体制で生産が追いつかないという事情も関係しているが、機体部品については境界が緩和されつつある。

(5)共同受注グループの持続的な受注獲得のためには、受注と庶務全般を専門とする組織を別途に発足させ、支援母体からの自立化を図る方向で活動展開すべきである

グループ内の各企業はそれぞれの意図で参加している。共同受注グループの特徴にも左右されるが、参加企業の自助努力を促す場と機会を提供するのは支援機関の役割である。特に、中小企業は情報収集力が弱い。ため、専門家を配置し、最新の情報獲得と将来的な自立を目指した、専属的な受注組織の設立が必要になる。

4. おわりに

本稿では中小企業が参入を果たすために満たしていなければならない組織基盤の構築について言及した。

すなわち、中小企業が航空宇宙産業に参入するためには、まず経営者自らがやる気を出さなければならない。そして、航空機産業を勉強し、参入を果たしたい分野を明確にしたうえで、海外の航空ショー（展示会）に参加し、現状を知ることから始まる。

航空機産業には特有の製造の仕組みがあり、これに対応できる社内体制にしていけることも必要である。特に、自社の長期的な計画の中で、英語対応の組織づくりと人材育成・確保、ならびに資金の準備をし、JISQ9100、Nadcapが必要な分野では認証取得活動を行うことが重要である。新規参入を目指す中小企業は、tier3以下の下請け受注型の参入だけでなく、開発力を生かした航空機部品の提案を継続していくべきだろう。

参考文献・資料一覧

1. 一般社団法人航空宇宙工業会編 (2014) 『日本の航空工業 平成26年版』
2. 財団法人日本立地センター編 (2011) 『産業立地 2011 vol.50 No.2』
3. 財団法人日本立地センター編 (2011) 『産業立地 2011 vol.51 No.3』
4. 東京大学航空イノベーション研究会・鈴木真二, 岡野まさ子編 (2012) 『現代航空論：技術から産業・政策まで』 東京大学出版会
5. 日本政策金融公庫 総合研究所編 (2011) 『航空機産業における部品供給構造と参入環境の実態－機体・エンジンから個別部品分野に至るサプライヤーの実像－』 日本公庫 総研レポート No.2010-3
6. 日本政策投資銀行 広報誌『季刊 DBJ』 No.21 2013年10月
7. 山崎淳 (2012) 「航空宇宙分野の企業間連携組織の特徴と課題」(三井逸友編『21世紀中小企業の発展過程－学習・連携・承継・革新』同友館 第7章)
8. 山本匡毅 (2011) 「日本における航空機産業の動向と新規参入に向けた展開－地域レベルでの動きを中心として－」(『機械経済研究』No.42 2011年3月)