

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—

A Study of New Turn for Entrance into the Market Based on the Trend of Aerospace Industry in Japan: A Case Study of Local Level

山本 匡毅*

*****目次*****

1. 問題の所在と先行研究	43
2. 航空機産業の動向	46
3. 航空機産業の空間的分業	47
4. 地域企業と地方自治体の新規参入に向けた取組み	51
5. 航空機産業の課題と展開	54

1. 問題の所在と先行研究

1.1 既存研究のサーベイ

近年、強い関心を寄せられている民間航空機産業に関する経済・経営的な研究は、日本では主として1980年代から行われてきた。この背景には、第二次世界大戦後の日本ではYS-11を除いて民間航空機が成立しなかったことに加え、冷戦構造の確立により、航空機産業は主として軍需に力点が置かれ、民間航空機への関心が薄かったことが考えられる。この傾向は、冷戦が崩壊する1980年代から変わり、1990年代以降は世界の民間航空機産業に関する論考が増加し、さらには世界から国内へと視座が変化してきた。

航空機産業の世界的な生産構造については、笠原（2000）がエアバス社やボーイング社といった大手プライムメーカーやP&W社、GE社のような航空機エンジンメーカーが形成されるまでの欧米の航空機メーカーを中心とした再編成とグローバル展開について考察している。溝田（2005）は、民間航空機のプライムメーカー、特にボーイング社とエアバス社に限定して、航空機の共同開発や生産分担のグローバル構造を「多層」ネットワークとして描き出している。同様にプライムメーカーとサブコントラクターとの戦略的提携については、徳田（1998）が国際分業の広がった理由を航空機産業における需要と供給のグローバル化から捉えている。さらにアメリカ国内における民間航空機産業の市場構造と航空機技術については、山崎（2009）が生産設備の近代化やCAD、CATIA導入の意義と効果について変化の大きさを指摘している。

このような民間航空機産業の世界的展開の中で、日本の中堅・中小企業は航空機産業への新

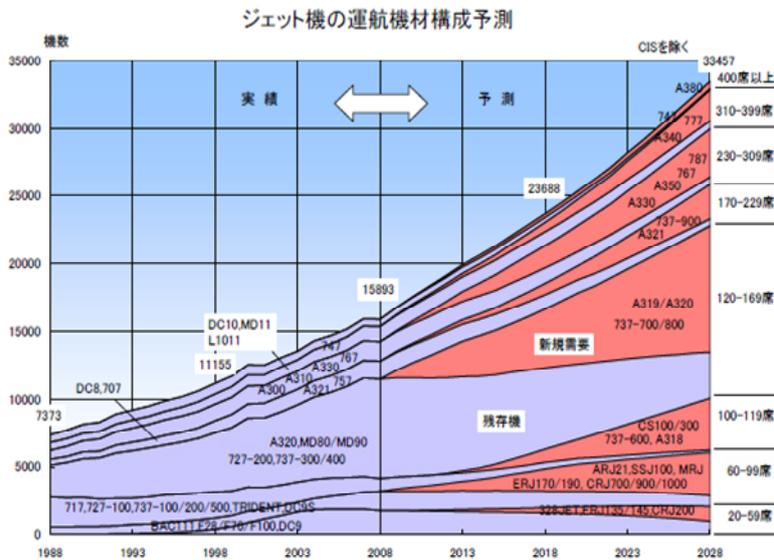
*（財）機械振興協会経済研究所 研究員

規参入を狙っている。日本の航空機産業全般を歴史的視座からまとめたものとして河村（2007a）（2007b）がある。河村は、世界の航空機産業から地域、特に東海地域の航空機産業集積の要因へブレイクダウンさせ、東海地域の航空機産業のポテンシャルの高さを指摘している。国内の航空機産業の取引関係、とりわけ立地的側面からの分析については、宮川（1989a）、（1989b）、合田・浅井（1998）、合田（2009）がある。地域レベルでの新規参入の動向については、長野県の立場から大井（2009）、山口県の立場から能野（2010）が強い期待を持ちつつ、地域企業が航空機産業へ新規参入するための可能性を探っている。

1.2 問題の所在

先行研究からも明らかなように、航空機産業の生産システムがグローバル化する中で、国内では特に地域レベルで航空機産業が大きな注目を浴びている。この背景には、新興国における地上交通から航空へのシフト、及び先進国におけるハブ・アンド・スポーク¹に基づく大量輸送からポイント・トゥ・ポイントによる小・中量輸送への転換が進み、航空需要の増大が予測され、結果として航空機需要の将来的な高まりが見込まれているためである。とりわけ亜幹線やローカル線を中心とした中小型のジェット機への需要増大が考えられている。この現象は既に実際始まっており、例えば日本航空は、国際・国内幹線で運航する B747-400 型機を 2010 年度中にすべて退役させることが決まっている。これは、経営再建に伴うオペレーションコストの低減と燃油高騰への対応としてダウンサイジング（機体の小型化）を図ったものである。

図表 1 世界でのジェット機需要の予測



出所：（財）日本航空機開発協会（2010）『民間輸送機に関する調査研究』p. 4.

¹ ハブ・アンド・スポークとは、自転車の車軸と支柱のことで、中心にある車軸から支柱が放射状に伸びていること形を航空路線に例えて使ったもの。大都市のハブ空港と地方空港の関係を意味している。

航空機需要の拡大は、既存航空会社の新規導入による代替需要のみならず、新興航空会社の増加に伴う航空機の新規需要が押し上げている。かかる新興航空会社の増加とは、LCC (Low Cost Carrier) の台頭である。LCC の特徴は、廉価な航空サービスとそれに対応したコスト削減、地上業務の効率化とともに機体オペレーションの効率化があり、その結果、集中的な中小型機の配置につながっている。LCC では特に B737-800 型機と A320 型機²に発注が集中している。

我が国では今年に入り、経済産業省が出した『産業構造ビジョン』の中で航空機産業を戦略産業として積極的に育成すると位置づけた。同ビジョンでは、日本の航空機産業が後述するようにボーイング社を中心とする部品・モジュールの分担が中心であったが、ここから脱皮して次世代環境航空機の世界拠点として、航空機産業を高付加価値化としている。そのソリューションの一つが三菱航空機によって 40 年ぶりに生産される旅客機である MRJ (Mitsubishi Regional Jet) である。加えて、中小企業や他産業の航空機産業領域への参入により、競争力のある高付加価値な航空機産業の実現を狙っている。

他方で、地域・自治体レベルではリーマンショックに伴う自動車産業の急激な落ち込みが地域経済へ多大な影響を与え、自動車産業以外の活路を見出そうとしている。その中で成長が期待されている航空機産業は、地域企業や自治体の産業セクションの注目を集めつつある。とりわけ航空機産業は高度な品質管理や難削材加工などを要求されるために、コア技術を活かしながら、自社技術を高度化・多角化できるメリットがある。ただ最近の航空機産業では、発注サイドから一貫生産が求められているため、航空機部品企業が共同受注の組織を立ち上げたり、そのための研究会を自治体が支援するようになっている。

図表 2 B787 の日本企業参画部位



出所：(財) 日本航空機開発協会「航空機関連データ集 (2010 年 3 月版)」p. VIII-28

² B737-800 型機と A320 型機は 150 人乗りの小型ジェット機であるが、国内線のみならず、国際線に対応できる航続距離を有している。

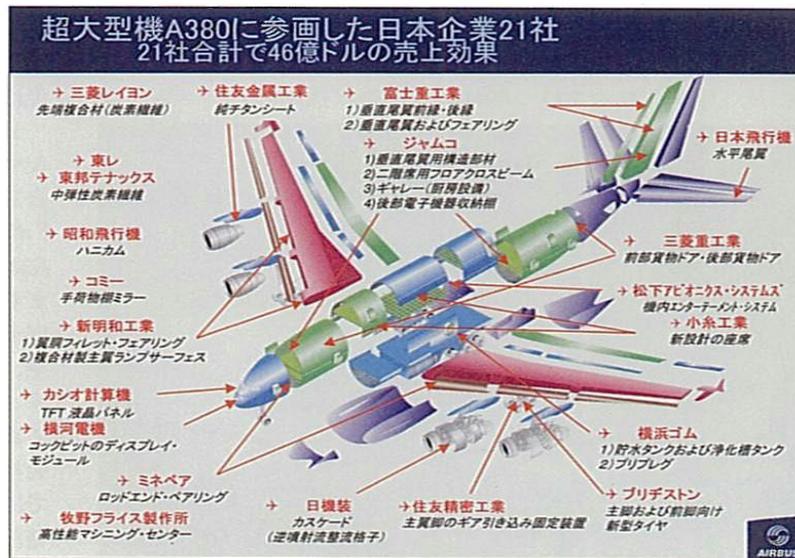
このように航空機産業は、注目されるとともに、大きな期待を持たれている。それでは、航空機産業の国内市場は拡大しているのでしょうか。直近3年間では、少なくとも国内市場は横ばいであり、新規参入企業の増加は、パイの奪い合いになる可能性がある。国内の最新動向としては、2010年9月にMRJの部品生産が開始された。MRJに対しては、国内企業の参入可能性拡大の期待が増しているものの、現状のところ海外サプライヤーが約7割を占めている。さらにメインの発注元である海外のプライムメーカーは、Tier1を減らす傾向にある。将来的には日本の大手重工系メーカーがTier1として残ることができ、海外からの受注を増やすことができるのか否かが、当面の国内市場の規模を左右すると考えられる。

航空機産業は、新規参入に際しては市場の大きさ等の制約があるものの、モノづくり企業にとっては部品点数が300万点と自動車の約100倍あり、新規参入の余地があるとみられる。もちろん航空機産業の市場環境は厳しく、参入済み企業の先行者利益は大きい。しかしながら航空機産業の技術レベルは高く、新規参入による自社の技術レベルの向上を期待できる。

一般に航空機産業の新規参入が難しいといわれる中で、地域・自治体での同産業への成長期待は大きい。本稿ではかかる問題意識から、航空機産業に対する地域企業・自治体の期待を実際の航空機産業の新規参入にどのように結び付けていくのか、航空機産業への参入可能性を探ることを通じて、国内航空機産業の新たな段階に向けた課題を検討していく。

2. 航空機産業の動向

図表3 A380型機に参画した日本企業の分担



出所：(財)日本航空機開発協会「航空機関連データ集(2010年3月版)」p. VIII-29。

現在の航空機産業は、世界的な寡占状態が続いている。代表的な企業は、ボーイング社(アメリカ)、エアバス社(EU)、ボンバルディア社(カナダ)、エンブラエル社(ブラジル)であ

り、この4社ではほぼ寡占市場を形成している。近年ではリージョナルジェット機³で世界的な新規参入の動きがある。この代表的事例は、三菱航空機のMRJ（日本）、スホーイ社のSSJ（ロシア）、中国商用飛機のARJ（中国）が挙げられる。

世界的にリージョナルジェット機の新規開発・受注が増加しつつも、現実には航空機生産をリードするのは先行4社であり、その中でもボーイング社とエアバス社が二大巨頭である。両社とも新型の中型航空機の開発・製造に取り組んでいる点が共通しており、ボーイング社はB787型機が847機の受注⁴、エアバス社はA350XWBが573機の受注⁵を得ている。とりわけ前者は本格生産に入ってきており、国内サプライヤーの期待も大きくなっている。

上記2種類の新型中型機の共通点は、複合材の大量使用である。従来機ではジュラルミンやチタンなどの金属部品を主として用いてきたが、さらなる軽量化による燃費向上や環境対策を目的として、複合材（炭素繊維強化プラスチック：CFRP）の使用量を大幅に増やし、B787型機で約50%、A350XWB型機で約53%のウェイトを占めている。この複合材の原料の多くは、日本のメーカーから供給されており、日本企業の果たす役割は大きくなっている。

ところで日本の航空機産業は、ここまでも論じてきたように、大手の材料供給企業は別として航空機のプライムメーカーの世界的企業はなく、日本の大手重工系メーカー⁶であっても大手航空機メーカー4社の一次外注企業に位置づけられ、部品や機体の生産を行っている。特に日本では歴史的経緯からボーイング社とのつながりが強く、日本の航空機産業の生産立地は、ボーイング社の国際分業体制の中に組み込まれていると言っても過言ではない。最新鋭のB787型機では全部品のうち約35%が国内生産となるため、その影響は一層増している。もちろん以前からエアバス社、ボンバルディア社、及びエンブラエル社とも部品生産での取引関係はあり、例えばエンブラエル社の部品では川崎重工業が現地生産をしていた実績を持つ。しかしそれは、ボーイング社との取引量に比べれば少なく、日本の航空機産業はボーイング社を基本として動いていると見て良いと考えられる。

3. 航空機産業の空間的分業

航空機のセットメーカーの二大巨頭は、ボーイング社とエアバス社であるということは既に

³ リージョナルジェット機は、国内の短距離・小ロットの輸送を目的とした航空機で、ハブから地方都市、あるいは地方都市から地方都市で主として運航される。日本では日本航空がエンブラエル170型機を導入しているが、同型機は羽田、関空と地方都市、あるいは地方都市間を結ぶが、羽田と関空間などの都市間輸送にも就航している。

⁴ （財）日本航空機開発協会の資料による。2010年10月末現在の受注数。ローンチカスタマーは、日本の全日本空輸である。現在アメリカで試験飛行を行っているが、2010年12月13日現在、トラブルのため試験を中止している。当初予定では2010年第4四半期に全日本空輸へ第一号機を納入予定であったが、これより遅れ、2011年第3四半期に納入予定となった。

⁵ （財）日本航空機開発協会の資料による。2010年10月末現在の受注数。同型機は、2010年8月に部品の一部製造開始をした段階である。スペックについては、Airbus社ホームページを参照のこと。

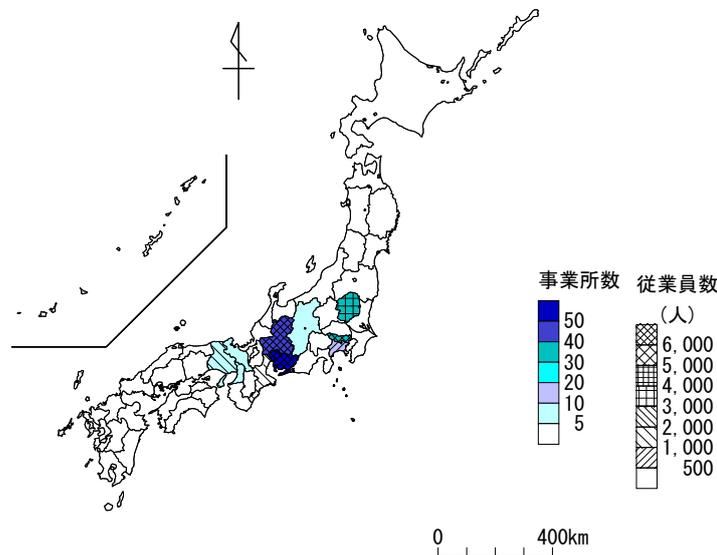
<http://www.airbus.com/en/aircraftfamilies/a350/efficiency/specifications/a350-800-specifications/>

⁶ 大手重工系メーカーには、川崎重工業、富士重工業、三菱重工業、IHIが含まれる。なおIHIは航空機用エンジンメーカーである。

指摘した。両メーカーは、いずれも国内だけで完結する生産工程ではなく、グローバル調達に基づく部品、コンポーネントのサプライチェーンを構築している。特に大型になるコンポーネントであっても海外で一定程度完成させ、船や航空機で輸送する体制を取っている。日本ではボーイング社の大型コンポーネントの組立工場が立地しており、その中核をなしているのが中部圏である。

中部圏は、伝統的に大手重工系メーカーの工場が集積してきた。また大手重工系メーカーからの受発注関係により、協力会社のようなサプライヤーも集積している。その様子は、図表4、図表5に示されている。図表4は、その他航空機部品・補助装置製造業事業所と従業員の分布を都道府県ごとの統計上の実数について、地図化したものである。また図表5は、実数ベースでは分からない地域の航空機産業の集積について、特化係数⁷を用いて示したものである。図表4から愛知県、岐阜県といった中部圏のみならず、富士重工業やIHIが立地し、サプライヤーが多数集積する関東圏（東京都、神奈川県、栃木県）、島津製作所や新明和工業が立地する関西圏（大阪府、兵庫県、京都府）でも集積している傾向が見られる。この傾向は統計分析にかけた図表5でも概ね変わらないが、ここでは多摩川精機が立地する長野県や三菱重工の分工場が立地する長崎県での集積が浮き彫りになった。

図表4 その他航空機部品・補助装置製造業事業所と従業員の分布（2007年）



出所：『工業統計表』より筆者作成。

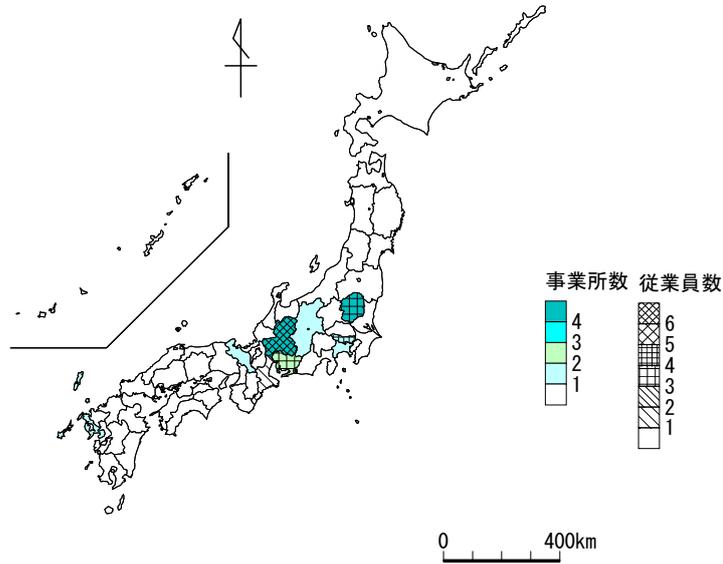
⁷ 地域経済学における集積度の指標として特化係数（Location Quotient: LQ ）がある。この場合、 LQ が1を越えれば集積度が高く、1を下回れば集積度は低いと言える。 LQ は次式より得られる。

$$LQ_{ir} = \frac{E_{ir}}{E_r} \bigg/ \frac{E_{in}}{E_n}$$

$E(ir)$ ：地域 r における産業部門 i の就業者数 $E(r)$ ：地域 r における総就業者数

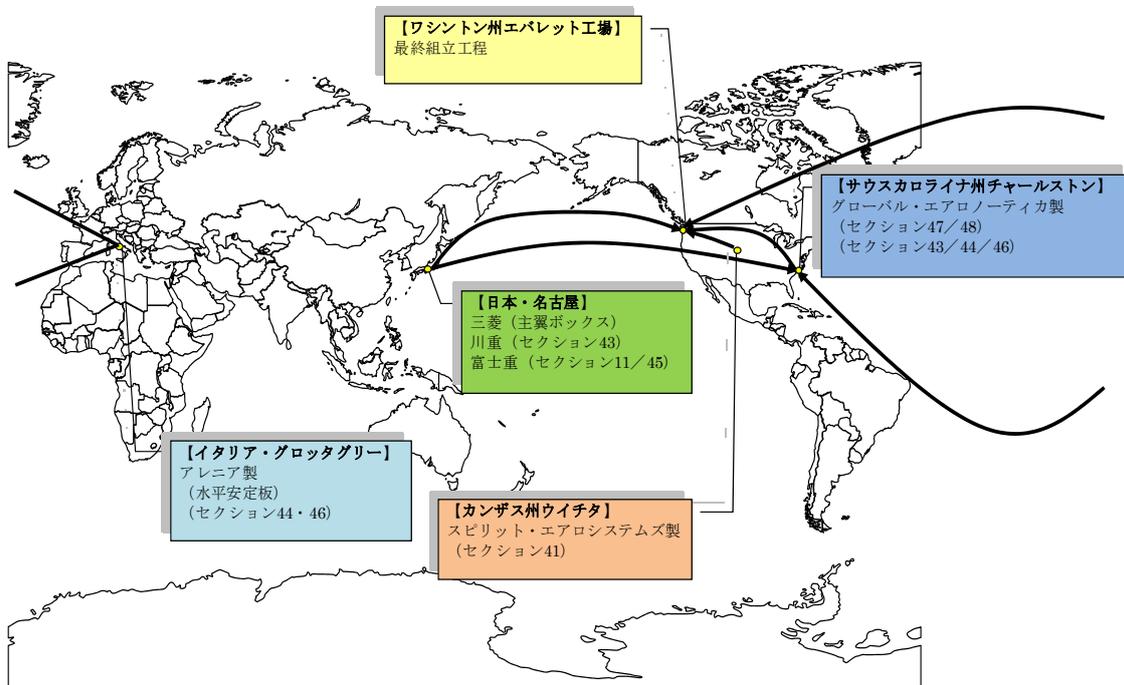
$E(in)$ ：全国レベルにおける産業部門 i における就業者数 $E(n)$ ：全国レベルにおける総就業者数

図表5 都道府県別の航空機産業の特化係数の分布 (2007年)



出所：『工業統計表』より筆者作成。

図表6 B787のグローバルな生産工程の空間的分業



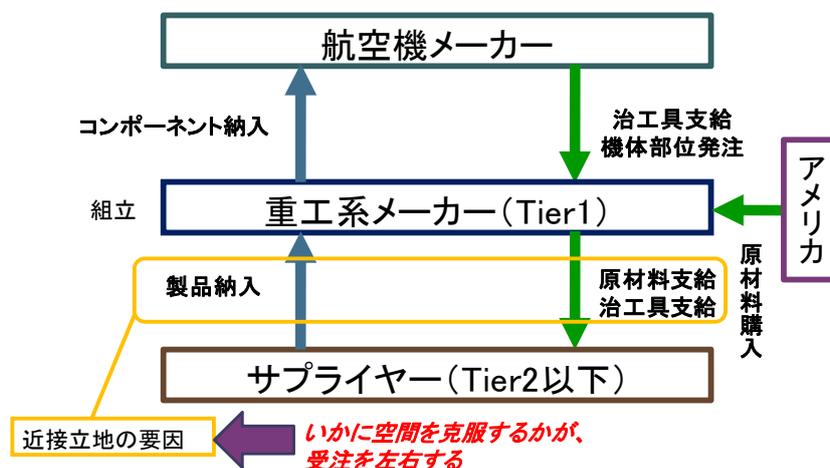
出所：『BOEING787』イカロス出版、2010年、p. 59をもとに筆者作成。

しかしながら、事業所数や従業員数、及び特化係数の高さから中部圏の優位性は明らかであ

る。中部圏の優位性は、M. ポーター（1999）が示している競争優位に近く、中部航空機クラスターの様相を呈している。元々中部圏には、大手重工系メーカーでは三菱重工業と川崎重工業が立地してきた。いずれも歴史のある航空機工場を名古屋や岐阜にそれぞれ持っていた。ところが B787 型機の生産に当たり、ボーイング社は航空機のコンポーネントを中部圏で生産し、それを中部国際空港から空輸でアメリカの組立工場へ輸送することにしたのである。プライムメーカーの決定は、Tier1 のポジションにある日本の大手重工系メーカーの立地構造を大きく変容させた。三菱重工業と川崎重工業は、従来の工場とは別に B787 型機用の空港までの海上輸送が可能な工場を新設した。また従来、中部圏には立地していなかった富士重工業も中部圏に 2 ヶ所の航空機関連工場を新規立地させたのである。

大手重工系メーカーが中部圏に集中立地した背景には、B787 型機のコンポーネント輸送について、工場から空港までの容易な輸送が可能な立地を求められたことがある。特にコンポーネントは大型であることから陸上輸送が難しく、海上輸送に頼ることになった。例えば、富士重工業は栃木県宇都宮市に宇都宮製作所を有すが、ここでは B787 型機のコンポーネントは立地条件から作ることができない。また川崎重工業も岐阜県各務原市に岐阜工場を有すが、こちらも立地条件から B787 型機のコンポーネントは作ることができないのである。それゆえ、各企業はこぞって中部圏の臨海部に工場を集中させることになった⁸。

図表 7 航空機産業に関する取引関係



出所：岐阜大学名誉教授合田昭二氏、企業各社からの聞き取り、及び合田昭二・浅井悦子（1998）、合田昭二（2009）に基づき筆者作成。

⁸ かかる現象は、ボーイング社のみならず、エアバス社でも顕在化している。ヨーロッパにおける日本の中部圏に該当するのが、ドイツのハンブルクであると考えられるが、同都市は、中部圏に比べて航空機の組立の他、ルフトハンザ・ドイツ航空のグループ会社であるルフトハンザテヒニークによる MRO（整備、修理、オーバーホール）をも得意としており、より強固な航空機クラスターであると言える。詳しくは、増川（2010）pp.38-40 を参照のこと。

もう一つの理由は、航空機部品の取引関係である。航空機部品では支給材で部品加工することが多く、その金属材料は主として重工系メーカーから提供される。そのため、重工系メーカーの工場からサプライヤー、及びサプライヤーから重工系メーカーの工場までの輸送費とリードタイムが問題となってくる。金属材料は重いために輸送コストがかかることから、中部圏に立地し、加工するという近接性がメリットとなって顕在化してくる。

その結果、航空機産業の取引関係は図表 7 のようになる。近年、地域産業の強化や新分野の開拓に向けて、自治体や地域企業は航空機産業への新規参入に注力しているが、図表 7 からはそのために近接立地を超える優位性の獲得、すなわちリードタイムの短縮やコストの低減などを通じて空間克服⁹をできるかが、受注を左右することが分かる。

航空機産業の集積は、中部圏のみならず関東圏や関西圏にも存在することは先述した。関東圏では、栃木県宇都宮市に富士重工業航空宇宙カンパニー宇都宮製作所が立地し、周辺にはサプライヤーも立地している。かかるサプライヤーは、航空機のサブアッセンブリへ部品供給するため、かなりの技術蓄積を持っている。また東京都や神奈川県には大手重工系メーカーは、IHI のエンジン系が中心の立地であるが、航空機部品サプライヤーとしての中小企業は一定程度の厚みを有しており、特に機械加工を始めとする試作等に強みを持っており、近年では中部圏との取引連関もでき始めた。

他方、関西圏では神戸市にボーイング社の Tier1 に当たる新明和工業の輸送機器営業部が立地しており、同社は戦前の川西航空機以来の伝統を有している。現在では、従来の民間機に加えて同社は Tier2 の立場で最新鋭中型機 B787 型機の主翼スパーを生産し、三菱重工業に納入している。当然ながら同社の周辺にも部品サプライヤーが多く立地しており、図表 4 と図表 5 で示したように、一定の集積をもたらしている。

これらの産業集積地域は、増産が計画されている B777 型機等の民間機や安定的な防衛機の需要がある以上、当面は一定の生産が続くものと考えられる。しかしプライムメーカーの調達グローバル化し、航空機部品の材料が変わる中で、金属加工を中心とした航空機の産業集積地は何らかの変化を求められることが考えられる。世界的な空間的分業が変化する中では、関東圏や関西圏の産業集積も何らかの転換点が到来するものと予想される。

4. 地域企業と地方自治体の新規参入に向けた取組み

4.1 全国的な航空機産業への新規参入ブーム

2000 年以降、日本における航空機産業への関心が高まってきた。その背景には、国内製造業の経営環境の厳しさがある。とりわけ 2008 年のリーマンショックは、自動車産業を中心とするモノづくり企業が一業種へ依存することへの危機感を高揚させ、新分野への展開を考えるよ

⁹ 空間克服とは、山崎（2004）によれば、伝統的に作られてきた空間障壁に対して、「モビリティの高度化を地域産業の高度化に活用するならば、地域の「産業空洞化」を抑制し、産業集積を維持、場合によっては促進させることも不可能ではない」とするものである。ここでは航空機部品用材料の輸送費と輸送時間を含むリードタイムがモビリティの改善により克服できるかが空間克服の問題となる。

うになった。かかる新規分野の開拓において、多種多様な業種の中で世界的な航空機需要の高まりと大手航空機メーカーによる新機種への投入が相まって、企業サイドの航空機部品への生産量増加への期待が一層高まった。

図表 8 全国各地での航空機産業への共同受注組織（一部抜粋）

都道府県名	名称	中心団体	活動内容
青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県	東北航空宇宙産業研究会	産総研東北サテライト	6県の公設試が連携し、技術高度化、受発注取引拡大の取組み、東京国際航空宇宙産業展2009への出展
栃木県	とちぎ航空宇宙産業振興協議会（栃木航空宇宙懇話会）	栃木県（宇都宮市）	研究開発の支援、JISQ9100取得助成、工場見学会、東京国際航空宇宙産業展2009への出展
東京都	AMATERAS	東京都	一貫生産による共同受注の取組み、PMA部品への参入の試み、東京国際航空宇宙産業展2009への出展
神奈川県	まんてんプロジェクト（JASPA）	神奈川県異業種グループ連絡会議への参加企業を中心とした中小企業群	会員グループでの共同受注の取組み、会員間取引のサポート、共同受注・品質管理プログラムの構築
新潟県	航空機産業参入研究会	新潟市	まんてんプロジェクトと連携して、地域コンソーシアムの形成を目指す。産学官連携を進めるとともに、パリ航空ショーへ出展
石川県	石川県鉄工機電協会航空機産業研究会	（社）石川県鉄工機電協会	航空機産業の勉強会開催、専門的なマッチングに向けたセミナー開催
長野県	飯田航空宇宙プロジェクト	飯田市の中小企業群	地域一貫生産を目指す。JISQ9100の取得、ワーキングチームによるレベルアップ、東京国際航空宇宙産業展2009への出展
静岡県	浜松航空機産業プロジェクト	浜松市周辺の中堅・中小企業7社・1団体	2010年10月設立
静岡県	三遠南信バイタライゼーション宇宙航空技術活用研究会	三遠南信バイタライゼーション浜松支部	部品受注ワーキンググループ、講演会などの実施
岐阜県	航空機部材研究会	（財）岐阜県研究開発財団	講演会、CFRP加工に関する座学・実習、航空機参入企業の見学会の実施
愛知県、岐阜県、三重県	航空宇宙産業フォーラム	経済産業省中部経済産業局、愛知県、岐阜県、三重県	パリエアショーへの出展支援、航空機部品供給システム研究会の開催、中部地域航空宇宙関連産業集積活性化ビジョンの策定
大阪府	OWO	大阪府下の中小企業群	一貫生産による共同受注の取組み、メーカーへの提案会の実施、フォーラム、視察会の開催
岡山県	ウイングウィン岡山	（財）岡山県産業振興財団	研究会の開催、東京国際航空宇宙産業展2009への出展、工場見学会の実施
福岡県、長崎県、佐賀県、大分県、熊本県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県	九州航空宇宙開発推進協議会	（社）九州経済連合会	航空機関連産業の誘致・参入の可能性調査、講演会の開催、地域でのセミナー実施
熊本県	くまもと航空宇宙研究会	熊本県工業連合会（熊本県）	勉強会の開催、工場見学の実施（予定）

出所：財団法人機械振興協会経済研究所（2009）、まんてんプロジェクトホームページ、近畿経済産業局（2010）をもとに筆者作成。

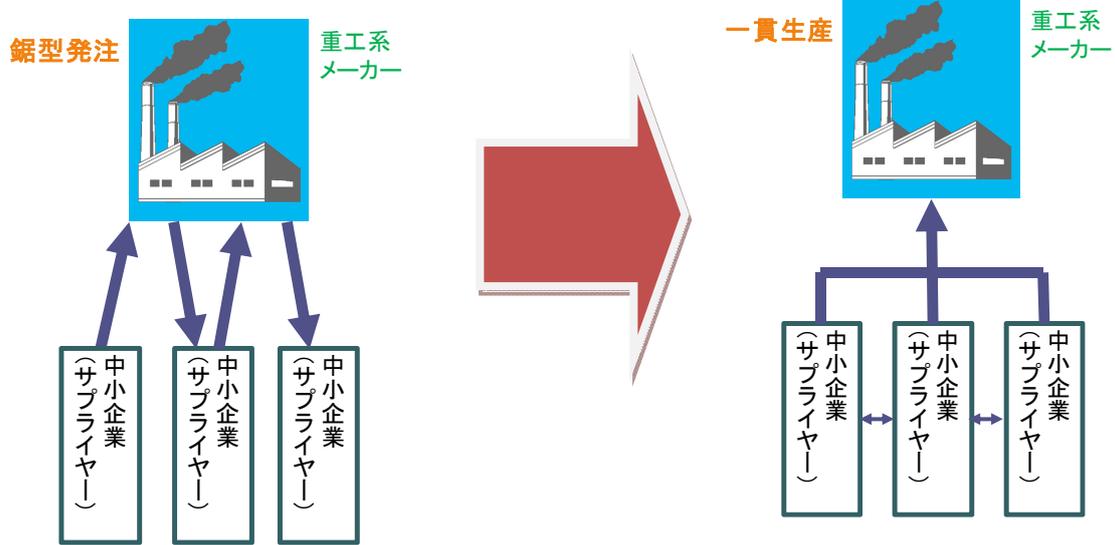
そこで企業サイドでは、中堅・中小企業が連携して、共同受注組織¹⁰を立ち上げるとともに、各企業の技術水準の向上のために研究会を開催している。また自治体サイドでは、地方自治体が企業のオーガナイザーとなって、共同受注組織を設立し、あるいは企業が組織化している共同受注組織の公的支援を行っている。

その結果、図表 8 に示される様に全国に数十の研究会や共同受注組織が設立され、航空機産業への新規参入を目指している。

10 発注サイドである大手重工系メーカーが航空機部品の加工に際して、従来は工程ごとに企業に発注していたもの（鋸型発注）を、発注した後、モジュールとして納品する一貫生産を志向するようになったために、複数の企業が複数工程を一括して受注（共同受注）するように変化した。この一括受注を行う組織のことを共同受注組織という。

4.2 東京都の AMATERAS

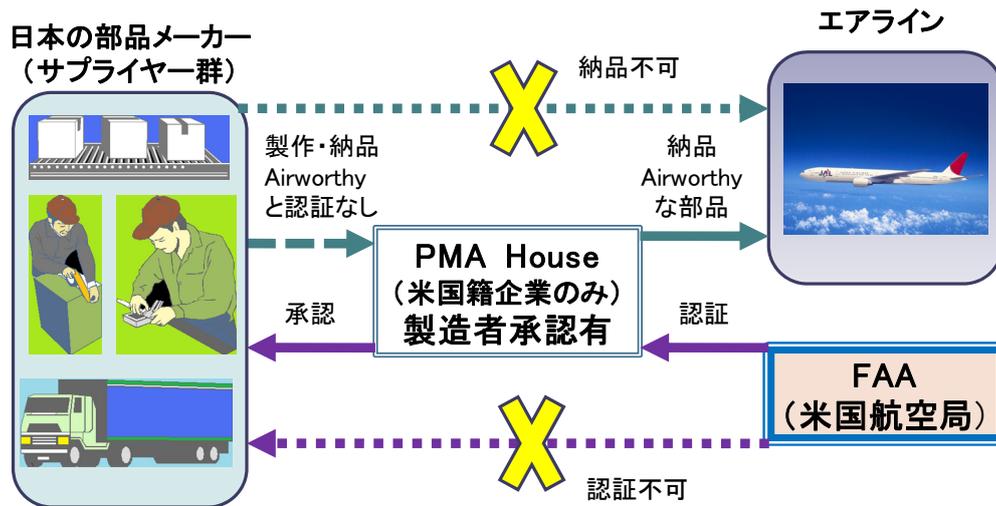
図表 9 鋸型発注から一貫生産への転換



出所：東京都産業労働局商工部経営支援課提供資料をもとに筆者作成。

東京都の航空機産業共同受注組織は、AMATERAS（アマテラス：以下、AMATERAS）と呼ばれている。当該組織は、東京都商工労働部が2007年度から始めた航空機産業への参入支援事業の実施が契機となった。

図表 10 PMA 部品の仕組み



出所：東京都産業労働局商工部経営支援課提供資料、及び渡辺進（2007）をもとに筆者作成。

AMATERAS は、一貫生産のメリットをさらに展開するために PMA¹¹ (Parts Manufacturer Approval) 部品への参入を模索している。同組織では既に Tier2 としてのポジションを確保している企業があるが、今後は直接、米国の部品メーカーと取引関係を構築することを可能にするために、OEM 部品だけではなく PMA 部品にも挑戦するとしている。このような取引は、国内取引ではなく、海外企業との国際取引となる。そのため、海外企業との取引実績が重視される上に、営業展開では専門的な英語力も必要となり、当面の課題である。

4.3 岐阜県の航空機部材研究会

岐阜県は川崎重工業岐阜工場を擁することから、伝統的に航空機産業に強みを持ってきた。ところで近年は、先述の通り航空機部材が金属から複合材に移行する中で、航空機部品へのニーズも変化し、かつ川崎重工業の航空機生産も名古屋へシフトしつつある。とりわけ日本での生産が多い B787 型機では機体・部品の約 50%が複合材 (CFRP) を使用している。そこで岐阜県はインターネットサーベイや川崎重工業へのヒアリングの中で、航空機部品の生産に可能性があると考えた。複合材は難削材であり、素材特性に応じた加工技術が必要となる。新たな加工は、企業にとって新規参入や技術開発の余地が生じる。かかる状況下で岐阜県は、知的クラスターとして愛知県、名古屋市と連携の下で、自動車産業と航空機産業に取り組むこととなった。

航空機部材研究会 (以下、研究会) は、知的クラスター事業の一環として、財団法人岐阜県研究開発財団が主体となり実施されている。参加企業は、地場の自動車関連や機械金属の企業が多い¹²。研究会では、航空機部品の加工シーズを高めるために、技術実習を中心に行っている。技術実習では、切削、集塵対策、内部剥離に焦点を当てている。複合材の切削は、一般的に加工コストが上昇する。そこで加工コスト低減のためにドリルを工夫・代替して研究を行っている。さらに複合材はプラスチックであるために、加工すると粉塵が出るが、これは人体に有害である可能性がある。そのために集塵対策を行い、加工環境の安全性を研究している。最後に複合材はプリプレグ¹³を積層して部材を作るが、その際に積層した隙間に内部隔離ができる。これは外部からの目視では発見できないために、超音波探傷装置という機械を使って非破壊検査を行っている。

5. 航空機産業の課題と展開

5.1 航空機産業が抱える課題

¹¹ PMA 部品とは、純正部品とは異なり、米国の FAA から許可を受けた PMA ハウスが承認した交換用部品のことで、純正品よりも廉価になる。ただし PMA ハウスは法律上、米国企業に限定されており、日本企業が参入するには現地法人を設立するか、あるいは現地の PMA 部品の企業から仕事を受けることになる。(図表 10)

¹² 研究会は、全体で 33 社が参加し、うち 5 社は愛知県の企業である。参加企業の中には航空機部品加工を経験した企業も入っている。

¹³ プリプレグとは、炭素繊維に樹脂を含浸させたシート状のもので、日本では東レや帝人が生産し、ボーイング社やエアバス社へ供給、または供給を予定している。部材にする際には焼き固める必要があるため、大型のオートクレーブ (オープンのようなもの) が必要となる。

日本の航空機産業にとって最大の課題は、航空機のプライムメーカーがないことである。自動車産業のように国内に数社のセットメーカーがあれば、国内サプライヤーの集積が形成されるが、日本の航空機産業では Tier 1 である大手重工系メーカーの集積である中部圏の Tier2 以下の中小サプライヤーの集積に留まっている。もちろん 2010 年 9 月に製造開始した三菱航空機の MRJ が国内で生産されることは、国内にプライムメーカーができることを意味している。しかしながら、MRJ、中国 ARJ、ロシア SSJ などの新興民間航空機メーカーが誕生しつつも、世界的には先に指摘した 4 社寡占体制から大きく変化するとは考えにくいのが現状である。かかる航空機産業の構造が変わらない以上、日本の大手重工系メーカーが Tier 1 であることに変化はなく、中小企業は引き続き Tier2 以下としての参入余地しか残されていないといえる。

地域の中小企業にとって航空機産業への新規参入の途は容易ではないが、新規参入に当たって、準備すべきことはいくつかある。それは航空宇宙産業向け品質マネジメントシステム規格である JISQ9100、あるいは国際特殊工程認証プログラムである Nadcap (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) を取得することである。現在、航空機産業に参入している企業がすべて JISQ9100 や Nadcap を取得しているわけではない。その理由として、大手重工系メーカーと当該企業との間で稠密な取引関係が構築されていることによって、企業内部の品質保証ができていれば、国際的な認証は取る必要がないからであると考えられる。しかしながら、新規参入を求める地域企業群はかかる取引関係がないことから、自ら品質を保証することが求められる。そのために自社で JISQ9100 や Nadcap を取得し、航空機部品でのトレーサビリティ確保が可能なことを提示することで新規取引の提案を可能にするのである¹⁴。

5.2 航空機産業の新規参入による効果と展開

航空機産業の波及効果は、地域企業や自治体からかなり大きく期待されている。そこで航空機産業の経済波及効果を見てみたい。図表 11 にあるように、航空機産業の産業波及効果は必ずしも高くなく、自動車産業が 872 兆円であるのに対し、航空機産業は 12 兆円と、自動車産業のわずか 1.4% の効果しか持たない。それにも関わらず航空機産業への期待が高いのは、技術波及効果の大きさである。自動車産業の技術波及効果が 34 兆円であるのに対して、航空機産業のそれは 103 兆円と約 3 倍に上る。従って、地域企業や自治体にとって、航空機産業への新規参入の魅力は、航空機産業に従事することから得られる技術の向上であることが明らかである。

これらのことから、航空機産業への新規参入を通じて地域企業が航空機部品に特化した経営を選択することは、必ずしも賢明ではない。航空機産業への新規参入のメリットは、航空機分野での経営上の利益増大よりも、航空機産業に従事することで習得される技術や信頼性を活かして自社の経営を展開できることであると理解される。それゆえ、航空機産業への新規参入を

¹⁴ ただし、Tier3 などの部品加工の場合には、ISO9001 だけを持っていて参入できたケースもある。従って、自社がどの段階に参入するかで、認証の要否が決まってくるが、最近の傾向では航空機産業に係る認証の取得が他業種製品の品質をアピールする手段になりつつある。

目指す際には、収益の基盤となる業種を確立した上で、プラス α として航空機産業へ入って行くことが求められると考へてられる。

かかる航空機産業の特性を踏まえた上で、地域企業や自治体が航空機産業への新規参入を検討することが必要となっている。

図表 11 航空機産業の技術・産業波及効果

	当該産業の生産高	技術波及効果 (技術波及による生産誘発額)	産業波及効果 (産業波及による生産誘発額)	波及効果合計
航空機産業(A)	11兆円	103兆円	12兆円	115兆円
自動車産業(B)	320兆円	34兆円	872兆円	906兆円
自動車産業との比較(A/B)	3.4%	302.9%	1.4%	12.7%

出所：防衛省ホームページ（原出典は、日本航空宇宙工業会（2000）委託調査による）より筆者作成。

(URL：<http://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/meeting/bo-san/houkoku/si-03.html>)

5.3 結び

日本の航空機産業は、プライムメーカーがないという条件の中で、防衛向けの生産と海外との国際生産分担を積極的に取ることで産業としての発展を遂げてきた。従来の生産システムでは、大手重工系メーカーを中心とする協力企業で部品加工は十分であったが、鋸型発注から一貫生産への転換、あるいは航空機部材の変更に伴って、従来の取引構造では国際的なコスト競争に勝ち抜くことが難しくなってきた。当然ながら、大手重工系メーカーはサプライヤーとの取引関係の再構築を模索し始めており、地域企業や自治体は新規参入に際して、かつてない機会を得る状況となっている。

しかしそれは既に指摘したように容易なことではない。長い間に構築された企業間の信頼関係を超えて、新たに参入するためには、発注サイドである大手重工系メーカーのニーズに応える地域サイドの体制づくりが不可欠である。そのニーズのもっとも重要な点は、コスト削減に寄与する共同受注による一貫生産体制であろう。現在、全国に数十の航空機参入のための共同受注組織や研究会が立ち上がっているが、発注サイドのニーズに応えている組織や研究会はいくつあるだろうか。

成長分野である航空機産業に本気で新規参入するのであれば、地域企業、自治体や国といった行政が連携して、自社あるいはグループの強みを訴求し、受注を取りに行くことが必要である。その強みとは、大手重工系メーカーが取引をしてメリットになる、換言すれば安定的な取引関係の中でコスト低減を図れる技術や生産体制であると言える。かかる体制を構築するまで、地域サイドが頑張れるかどうか、航空機産業への新規参入に際しての大きな課題であると言える。

参考文献

- Poter, M (1998) *On Competition*, Harvard Business School Press (竹内弘高訳 (1999) 『競争戦略論 I・II』ダイヤモンド社)
- 大井隆太郎 (2009) 「成長分野として期待が高まる航空機産業」『経済月報』(財長野経済研究所) 第 307 号、pp.2-9
- 笠原伸一郎 (2000) 「航空機産業の世界的再編とグローバル戦略」『世界経済評論』第 44 巻第 4 号、pp.51-61
- 河村宏明 (2007) 「航空機産業の現在・過去・未来—前編—」『KRI REPORT』(共立総合研究所) 第 117 号、pp.17-30
- (2007) 「航空機産業の現在・過去・未来—後編—」『KRI REPORT』(共立総合研究所) 第 118 号、pp.24-37
- 合田昭二 (2009) 『大企業の空間構造』原書房
- 合田昭二・浅井悦子 (1998) 「中京圏における航空機工業の企業連関—川崎重工岐阜工場を事例として—」『地理学評論』第 71 号第 11 号、pp.805-823.
- 徳田昭雄 (1998) 「民間航空機産業の構造変化と戦略的提携の誘因」『産業学会研究年報』第 14 号、pp.51-61
- 能野昌剛 (2010) 「航空機産業の現状と展望—山口県内中小企業の参入可能性を探る—」『やまぐち経済月報』(財山口経済研究所) 第 423 号、pp.2-17
- 増川邦弘 (2010) 「欧州クラスター視察 2009 視察報告」『産業立地』第 49 巻第 2 号、pp.38-43
- 溝田誠吾 (2005) 「民間航空機産業のグローバル「多層」ネットワーク」『専修大学社会科学研究所年報』第 499 号、pp.1-35
- 宮川泰夫 (1989a) 「航空機産業の国際化と集積地域の変容 (I) —国家産業の変質と国際産業の配置計画—」『産業立地』第 28 巻第 9 号、pp.23-36
- (1989b) 「航空機産業の国際化と集積地域の変容 (II) —国家産業の変質と国際産業の配置計画—」『産業立地』第 28 巻第 10 号、pp.30-42
- 山崎朗 (2004) 「新しい環境条件下における地域産業政策」『経済学研究』(九州大学) 第 70 巻第 4・5 号、pp.355-370
- 山崎文徳 (2009) 「アメリカ民間航空機産業における航空機技術の新たな展開—1970 年代以降のコスト抑制要求と機体メーカーの開発・製造—」『立命館経営学』第 48 巻第 4 号、pp.217-244