

3H3 中小企業における航空機産業参入の動きについて

炭田 潤一郎 ((株)航空システム研究)

Participation Movement to Aircraft Industries by Small Companies in Japan

Junichiro Sumita (AeroSpace Systems Co.)

Key Words: Aircraft Industries, Manufacturing Process, Small Companies, Supply Chain

Abstract

Reflecting recent upturn in the Aircraft Industries world-wide, Japanese small companies have tendencies to try to take part in the industries, being backed up by the regional government support. This trend is also supported by a change in the industries, such as in the supply chain management, and a total manufacturing requirement by the aircraft makers. Here consider the way for those companies to enter the industries smoothly, preparing for the action, and expanding the capabilities in manufacturing and in the organization. It should be the most effective we have a leading company compensated by several from the network in Japan.

1. はじめに

近年航空機業界では世界的な旅客マイル数がこれからも順調な伸びを示すと予想されているが、旅客機二大メーカによる相次ぐ新機種投入の動きと、YS-11 以来と期待される国産旅客機 MRJ の開発開始等々が相俟って、航空機産業の右肩上がり傾向が生じており、昨年秋以来の世界金融危機にも拘わらず大局的にはこの成長傾向が続くと見られている。

そしてこれによって刺激を受けていることもあって、ここ 10 年来の傾向になってきていた日本各地の中小企業による根強い航空宇宙産業への参入志向が引き続き発生している現状である。これは地域行政の幅広い産業振興による町おこしにも似た支援政策が根底にあることにもよるが、20 か所近くに及ぶ活動の広がりには目を見張るものがある。しかし日本、及び世界でのマーケットが予測通りに成長していてもその規模に限度を持つだけに、適切な方向にリードしていくべき状況と考えられる。

ここでは日本航空機産業における中小企業の生産技術の現状と参入に対しての方向付けや、世界において位置付けを求めうる枠組みについて検討する。

2. 航空機産業の現状

図 1 に前後 20 年程度の航空機需要予測の一部を日本航空機開発協会の資料から示す。これは今般の金融危機を盛り込んだこれからの旅客マイル数の増加予測をベースにして機体規模別に予測したものであり、各航空機メーカのそれぞれの将来予測にも合致するものになっていて、全体的には年率 4% 程度の右肩上がりの傾向を続けていくことが示されている。

現在の開発機体としてはエアバス社の A380 がかなり遅れて既に就航を開始しているが、次の A350XWB もその開発作業を開始しており、ボーイング社の B787 は近く初飛行を迎えるというステップにあって、B747-8 も最終組み立てに入っている。リージョナル機分野もボンバルディア CRJ900、エンブラエル 175 に続き、スホーイ SSJ100 も最終段階にあって、さらに中国 ARJ21 が開発作業に入っている。そして日本の MRJ も遅れながらも着実に設計段階を進めている等、このクラスは特に競合新機種が多い。またビジネス機分野のホンダ・ジェットも 1 年以上の遅れはあると言われつつもきちんと市場に出てくると予定されており、旅客マイル数を吸収していくための機体需要増が、云わば新機種目白押しの状態によって産業の勢いを付ける形になっている。¹⁾²⁾

しかし B787 はこれまでの既に 6 度にも及ぶ前例のない度重なるスケジュール延期があり、さらに初フライトが来年にずれ込む気配もあることは、業界の気運を大いに削いでいる感じがおり、その他のプロ

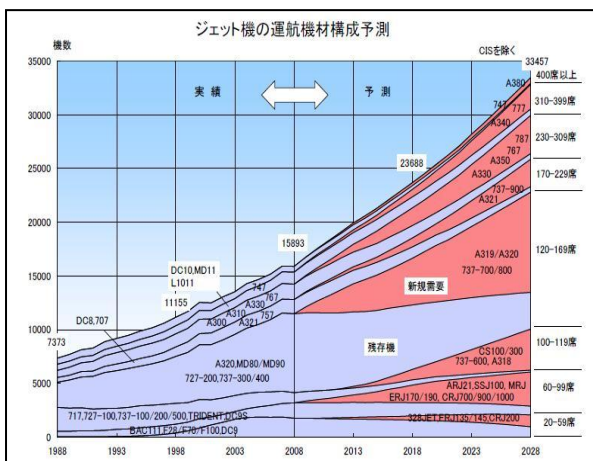


図 1 世界のジェット機需要予測
日本航空機開発協会ホームページより²⁾

プロジェクトも軒並み問題含みの進展であるし、大局的にはこの金融危機を乗り越える予想といっても当面の各エアラインの不況状態から発注取り消し、受け取りの延期等も相次いでいて必ずしも楽観を許さない現状ではある。とはいっても各メーカーとも全体の機種としてのこれまでの多くのバックログに支えられてなんとか持ちこたえていくところであろう

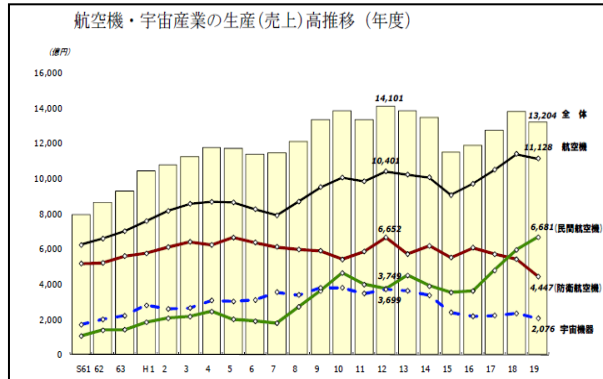


図2 航空宇宙産業生産高 -SJAC 資料より¹⁾

また、図2には産業全体としての生産高推移を示すが、航空機で1.2兆円/年規模である。そして図1の縦軸は機数そのものを表しているが、自動車産業に比較すると1機当たりの値段が桁違いということをお察しても、桁違いの低い数値を示しており、日本としては20年後にこのままの世界シェアを保つてもせいぜい2.5兆円/年程度にしかならない。

航空機産業はどの国においても国家戦略として位置づけられる重要性を持っており、産業価値を単なる市場規模で判断できない要因を有しているが、昨今のように参入しようとする企業が多くなってくると配慮すべき要因の一つになると考えられる。

3. 産業構造の最近傾向

最近の機体開発における航空機産業構造形態はこれまでにない特徴が出てきており、機体メーカー単独による強力なリーダーシップの下での開発というより、能力とコスト競争力のある所にその部位を任せていく共同開発的な機体開発様式が一般的になりつつある。これは一機一機の開発コストが莫大で、一社では負担に耐え得なくなってきた現状も反映されているものと思われる。ボンバルディアによってとられ始めた経営手法だか、いまや業界を席卷する状態になっている。

この生産形態がサプライ・チェーン・マネジメントといわれているもので、サプライヤーにTier 1,2,3の系列が発生して、それらを機体メーカーがコントロールし、最終組み立てを行うことになる。サプライ

ヤーに出される契約単位ごとに価格競争によって選定されることになり、その力があれば新規企業にも参入の機会が増える仕組みでもある。(cf. 図3)

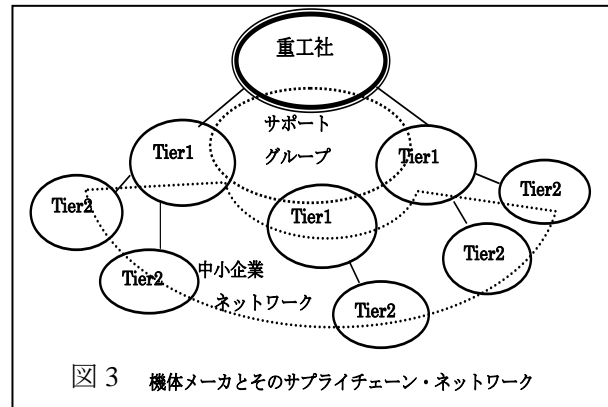


図3 機体メーカーとそのサプライチェーン・ネットワーク

またTier 1以下の各単位では、契約にもよるが、機体メーカーの例えば設計マニュアルによって設計し、製図マニュアルによって図面を書き、一般的な団体による工程認証を得たうえで機体メーカー独特の製造マニュアルによってもものづくりを行うことになる。この意味で機体メーカーはその影響をチェーンの中で強く維持し、その取りまとめ能力を発揮するとともにそのknow-howを維持していく仕組みになっており、サプライヤーとしてはその枠組みに入る柔軟性が求められる。

しかしこれは必ずしもそうっていない現実があって、例えばボーイングはB787-9からは更にin-house-engineerを増加させて、取りまとめをきちんと行える体制にすると言っているように、機体メーカーの取りまとめ能力の欠如が生産ラインでの問題を引き起こす例も発生しており、これからどのような体制になっていくかは流動的でサプライヤーに対しての制約がますます強化されていく側面が残っている。機体メーカーサイドの問題であるが、影響が大きい。

また、特にボーイング社において顕著であるが、トヨタ等の自動車産業における効率的量産生産体制を見習った航空機生産体制の見直しは、たとえば工場のmoving line化といった具体的な変化や、各生産工程でのlean manufacturingの採用といったところにも表れている。そしてその結果サプライヤーに対しての発注方法にも変化が見られ始めている。すなわち従来であれば、各サプライヤーは機体メーカーの工程を補佐し補助して、例えば切削、加工、表面処理といった個々の工程を機体メーカーの仕様に従って受注し製作し納入してきたが(cf. 図4)、現在ではこの方式の生産性の非効率さが指摘されており、最近では部品としての全ての工程を一貫して発注する一貫発注方式の傾向が発生してきていて、機体メーカーの生

産ラインを円滑に支える形態が取られつつある (cf. 図 5)。サプライヤ生産技術力の強化によって製造自

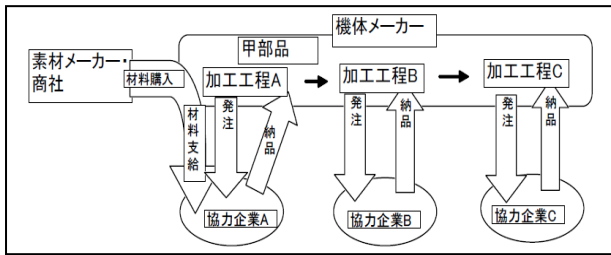


図4 加工外注のスキーム- 愛知振興ビジョンより³⁾

由が増えていく可能性もあるが、機体メーカーに對等に渡り合える設計、製造の能力の拡大と設備の整

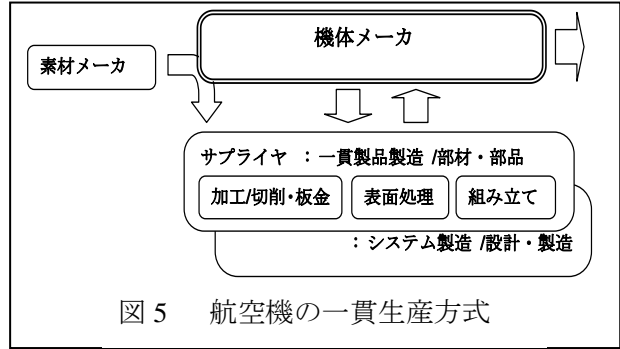


図5 航空機の一貫生産方式

備が求められることになる。

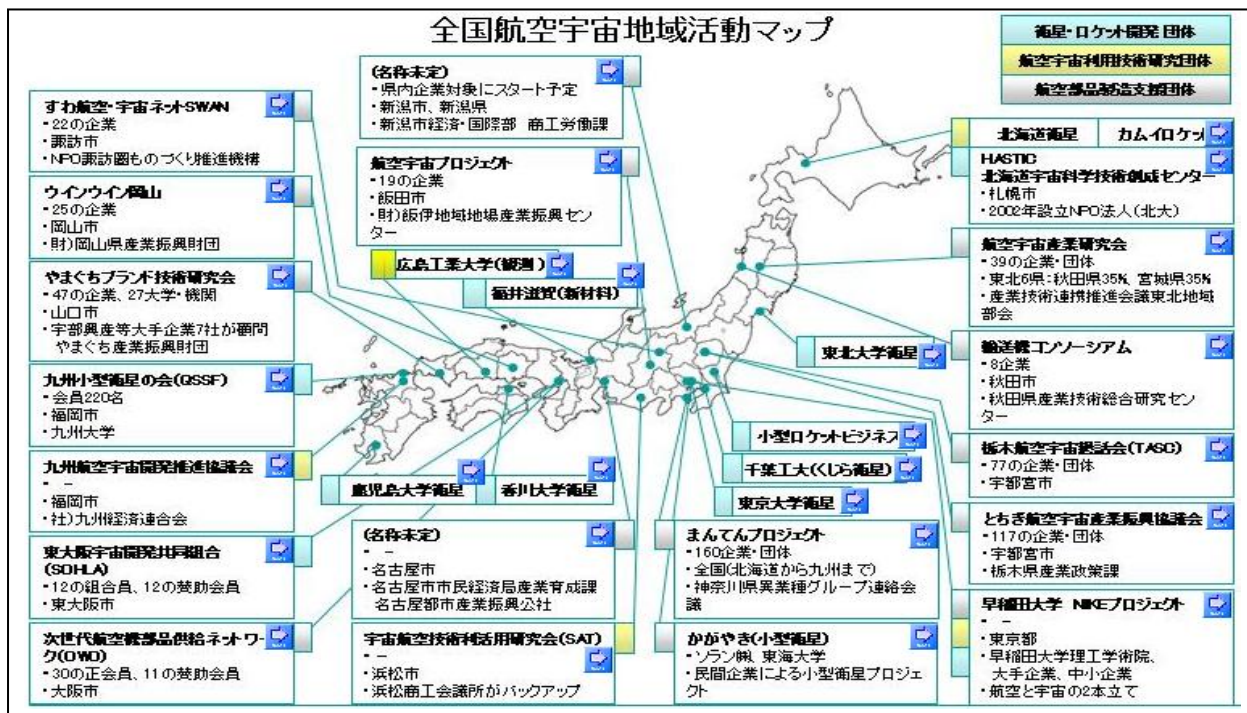


図6 全国地域活動マップ

4. 日本の中小企業の動向

一方、神奈川県を中心とした関東一円の中小企業によるまんでんプロジェクト、岡山のウィングウィン、近畿の次世代型航空機部品ネットワーク(OWO)等、各地域中小企業の航空宇宙産業への参入を目指した活動はここ10年来の傾向になっている。これらの地域では参入セミナーと称して、動機付け講座や、各種産業構造研究会、航空機自体の勉強会等を重ねてそれぞれに具体的な受注活動に向けてのいろいろな動きを実施してきているが、それに加え最近では佐賀、山口、広島、京都、富山、新潟、長野、仙台、秋田、栃木、宮城等々、九州から北海道に至るまでのかなり広範囲の地域で同様な活動が活発に行われている。(cf. 図6)

-まんでんプロジェクト・ホームページより

現状のこれらの活動は次の3様に分類される。

- 1) 航空宇宙産業への直接的参入を目指す活動グループ
- 2) 隙間人工衛星の打ち上げにより、宇宙産業参入の波及効果を狙う活動グループ
：九州QPS、東大阪、等
- 3) ロケット、水上飛行機等、独自のプロジェクトを推進する活動グループ
：大田区、北海道、等

2)、3)についてはその活動がクローズド・ループにあり、結果が見えやすいものになっているが、1)では、大きな歯車の中に入っていき成果の出にくい活動を目指しているだけに大きな仕組みの必要性が感じられる。

1)の活動グループでは、図6掲載以外に

- ・新潟航空機産業参入研究会/三条市、燕市、新潟市
- ・山形県航空機産業地域戦略研究会
- ・石川県航空機産業研究会
- ・愛知県 & 岐阜県航空宇宙産業フォーラム
/航空機部品システム供給研究会
/航空機部材研究会
- ・佐賀県航空産業フォーラム、等々

また極最近では湖北長浜商工会議所にも動きがあり、全国的な活動の広がりがみられるところである。

これらの各地域ではその取り組みステップや達成レベルの差はあれ、それなりに日本の航空宇宙産業の現状と課題、及び問題点を認識しながら新規産業開拓を目指した活動を個々に実施しているもので、全体を見通せる先導が必要ではないかと思われる。

これまで日本のサプライヤの多くは防衛産業基盤で育成されてきたが、その予算が縮小傾向にあることから、その維持と民間への拡大をできないところが増えつつある。また民間分野においても、これまで個々に弛まぬ努力を傾注され続けて長年苦勞し、ボーイング、エアバスからも受注できるようになっている等その地位を獲得されているいくつかのメーカーもあるが、限られた数でしかないのが現状である。後者の仲間入りを果たすには、先人と同様の道のりが必要で、かなりの苦勞と困難が予想されるであろう。そこでは航空産業への経営者の情熱こそが最大の推進要因になる。

1)を目指す地域の活動では、傘下の中小企業の意識と、参入企業力のレベルアップを図りつつ参加企業をネットワーク化し、それを束ねた窓口を設けて、自らのアピール・ポイントを外に周知するとともに、たとえば国内の既存メーカーや、海外の当該分野のメーカーからの受注機会を窺うという動きが一般的である。その窓口はNPO的なものであったり、会社組織であったりしている。中には官主導の組織もある。図7にOWOの例をそのホームページ情報から示す。

5. 地域行政の支援体制

経済産業省は航空宇宙産業を国の重要産業と位置付けその戦略を設定している。各地域の経済産業局はそれに呼応してその地域の中小企業育成支援に諸施策を打ち出しており、国家予算の配分も直接的助成を含め、きめ細かく配慮されてきている。

例えば愛知県ではH20年度に航空宇宙振興ビジョンが策定され、³⁾ それに基づく航空宇宙産業フォーラムが形成されて日本のシアトルや、ツールーズを目指す取り組みが展開されている。具体的には中部

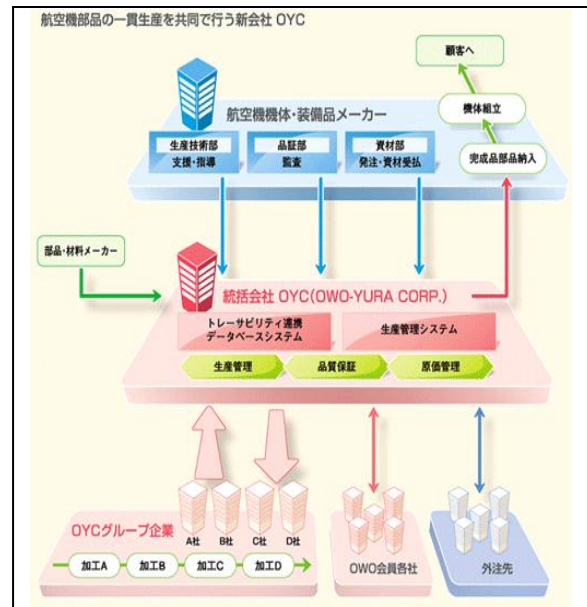


図7 OWOの活動組織—OWO ホームページより

航空宇宙技術センタを中心に、川上企業のネットワーク化と川下企業とのマッチングを図り、常に情報交換できる状況下に置きながら、川上中小企業に対する各種教宣活動や人材育成活動を行うとともに、複合材工学研究センタや JAXA 飛行試験センタ等のインフラを誘致して整備する等々、産学官によって機体メーカーを支える体制づくりを支援している。

またその動きの中の航空機部品供給システム研究会が中小企業会員を広く集め、これも各企業のデータベースによってネットワーク化しながら業界参入の基盤を築く手助けや業界の各種情報を提供し、各種補助金等によっても意図ある企業を助成している。そして CATIA 講座、クラフトマン講座といった教育講座を産学で推進する枠組みを作ることによって中小企業の人材育成をも支援しているが、日本航空宇宙工業会等とも連携して、パリやフアンボロ等のエアショーへの出展を支援して自らのグループ能力をアピールするとともに、海外との接点を作り、仲介すること等も活動の中に入れていて海外マーケットを視野に入れたこれからの展開を図ろうとしていることも注目される場所である。

その他の地域も概ね同様の動きをしており、ウィングイン岡山は NPO 的協同組合を作り、OWO や まんでんプロジェクトは取りまとめ会社を創生して展開する等、既に積極的に受注活動に入っている地域もある。そして秋田のように現在活躍している会社を中心にコンソーシアムを組み受注機会を狙っているところもある。

更に東京都は特異の動きをしていて、アジア大都市ネットワークの活動として中小型ジェット機によ

るアジア航空機開発構想を打ち出し、アジア諸国との連携による機体開発を提唱している。そしてその産業振興指針とともに機体開発が事業化されれば、MRO 事業等の附帯産業も含めた一大ピラミッド産業攻勢が活性化するとともに精力的な展開を推進している。まずは MRJ 開発を歓迎し、支援する立場をとっているようである。

6. 課題と問題点

世界のそして日本の航空機産業が成長の過程にあり、新規企業が参入する機会も増加する環境にあることは前述したとおりだが、現在の日本各地のブーム到来に呼応するような諸活動には危惧を感じられるところがある。実態がきちんと把握されて行動が行われているかが気になるところである。

- 1) 参加企業の参入意識が必ずしも高くない。航空機を的確に認識した上での広がりや深まりが求められる。基盤作りのためには知識吸収と設備増強の投資が必要だし、過酷なキャッシュフローにも耐える体質が求められる。そしてその中で活躍していくためには、各企業の生産技術が先鋭化される必要がある。
- 2) 傘下企業ネットワークによって一貫工程受注能力を備えうる可能性があるが、取りまとめが協同組合的寄り合い所帯では過酷な競争社会の中では無理がある。
- 3) 各地の活動が全ての地域での受注に繋がるほどマーケットが大きくなり、市場規模に対しての適切な評価がなされていない。

といった問題点が指摘される。

7. 中小企業の生産技術の有様と打開策

航空機産業での中小企業における従来の生産サポート体制が個々の製造工程対応であっただけに、部品として、製品として一貫したものを受注し納入する形態に適合するには、それに呼応できるよう自らの能力を拡大していくか、関連する工程能力を有するところとの連携体制が必要になる。

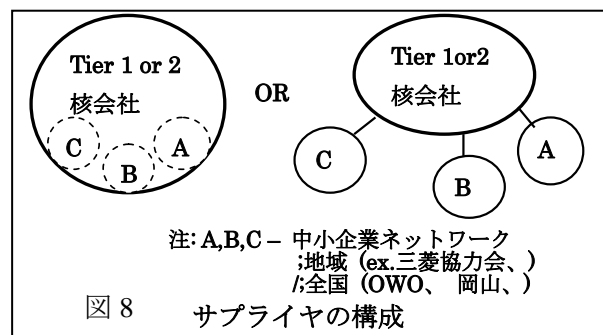
そしてそれは単なる工程能力の拡大とか生産技術の強化ということではなくて、Tier 1 ではこれまで機体メーカーが行ってきた部材・部品設計製作を、またシステム設計を肩代わりする能力が求められることでもある。すなわち航空機全体としての知識、能力とその中での位置付けをより理解して川上側の考え方に習熟したやりとりができる必要がある。

Tier 2 以下もそれに準じた動きが求められてくる。またその生産技術内容としては、CATIA によるデ

ジタル図面をベースとした Concurrent Engineering に精通することが必要になってくるとともに、航空機の適用材料が複合材に傾斜してきたことにより、複合材一体構造生産や、チタンを含めた難加工金属工作及び、製造技術が求められるところになっている。そして、従来のアルミ中心の板金、鋳造、鍛造、削りだし等の工程も重量軽減対策設計によって更なる複雑形状工作の傾向にある。

この取り組み姿勢自体には驚かない既存産業もあるが航空機部品は自動車に比べて 2 桁多い部品点数で構成される高機能製品であることと、JISQ9100 や、Nadcap 等の工程認証を求められる等、製造の過程に高い比重を置く特徴にも留意する必要がある。航空機産業既存メーカー能力の拡張が基盤となろう。

一社が全ての工程能力を兼ね備えていくのが最も望ましい方向と思われるが、その投資規模と成長時間を考えると必ずしも現実的ではない。各特殊能力を持った企業による連携が最も効率的と考えられるが、この場合リーダーシップをとる強力な取りまとめ企業の存在が欠かせないと考えられる。競争市場に晒されることは利益団体としての責任体制をとりながら進まざるをえず、そのためには一社が代表する形態が望ましい。そしてその一社は、1~2 ランク上位の知識と能力が求められることも再度強調しておきたい。(cf. 図 8)



そして構成要素としての各企業にも川上への適合能力が求められることは言うまでもない。またその候補は直近の同一地域の中から選択されるのが最も望ましいが、コスト競争ができればそれにこだわる必要はなく、広く全国ネットワークの中から選定されることのほうが核となる企業の対外競争力を強化する意味で望ましい。

したがって、各地域の活動は各地域内でのネットワークづくりとそれを基盤にした各々の地域での受注活動に限定することなく、全国規模での情報横通しによって企業メイティングを行うことにも拡大さ

れていくべきと考える。そのためには各地域のネットワークが持つ企業データベースの横通しが必要となる。行政の支援は実にこれらの分野での側面支援として期待される所が大きい。

いずれにしても各地域の取りまとめ団体が前面に出るのではなくて、当事者たる企業が前面に出る体制が望まれる。前述の秋田のコンソーシアムはひとつの典型ではないかと思われる。

企業ネットワークの横通しについては、そのための組織が必要とされようが、東京都が全国知事会で表明したように全国規模の中小企業データベースの取りまとめの役割を果たしてくれるならそれでもいいが、航空機産業として対外的にも通用しやすい、そしてより適切な組織としては日本航空宇宙工業会があり、中核となる役割を果たしてくれることになれば見通しが明るくなる。(cf. 図9)

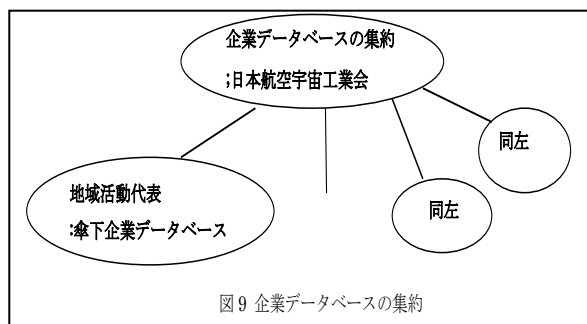


図9 企業データベースの集約

8. 対海外を含むこれからの企業体制

航空機産業の国内マーケットはむしろ小さいことを前述したが、その打開策としては海外への動きを広げることになる。あるいは MRO 等のこれまでシェアが少ない分野への進出も考えられる。

しかし、国内でも機能しない企業体であれば相手にされないことも容易に想定できるので、できたら国内航空機市場での参画、実績を第一に掲げ、そしてそれにとどまらない戦略が求められることになる。

海外進出ではボーイング、エアバス等が最大のターゲットになるが、まずはそれらの Tier 1、や Tier 2 を攻める対象にしていくべきではないかと思われる。日本にも入ってこられることを覚悟しながら交流を進めることが必要になる。

しかし最も重要視されることは自社の得意個別技術ないし、システム技術を他に比類がないように研ぎ澄ましていくことにある。航空機産業では、いいものが作られれば道が開ける可能性を十分に持っている。エンブレアの機体も売れているし、将来 MRJ も売れると期待できるようにコスト競争力のある特異技術を持つことが最大の武器になる。

MRO については MRJ 開発の広がりの一つとしても今後発生してくると思われるので、この機会に OEM への取り組みを始め世界シェアの増大への動き開始すべきと思われるが、そうなるもまた中小企業のアプローチ対象も広がっていくことになる。

9. まとめ

日本各地における航空宇宙産業への参入の活動が活発になり、近年更なる広がりを見せていることに対し、長年当該産業に携わった者として大変心強く、産業基盤の確立がもたらすますますの成長に期待するところが大きい。

確実な成長のためには、今全国各地でネットワーク化されてきた参入意図のある中小企業が各自の得意技術を作り、磨くことがまず必要である。そして全国的に横通しされて、それぞれの部材、部品、製品、システム等の単位で一貫生産方式に適合した受注体制をとるために、リーダーシップを発揮できる会社の下に参集し、価格競争できる集団として国内機体メーカーへの、また海外機体メーカー等への受注活動を実施できることが望まれる。

リーダーシップ企業は航空機に対する機体、システム知識に造詣を深めることが根底に求められることから 1 ランク上のシステム・マインドと生産技術を養成されるよう期待する。そのためのセミナー開催には各行政の支援が望まれる所である。

航空機製造各工程の生産技術を総合的に実現できる企業の出現には望ましいものがあるが、過渡的には引っ張り役の企業を中心とした寄り合い所帯でもよい。リーダーシップを持った気概のある企業の出現が望まれる。そして全国各地の活動企業のデータベースを統括できる組織の存在があれば、そのリーダー企業とメイティングさせていくことができる。

そして現在の各地域の航空宇宙産業参入の動きは、各地域で最大限の努力をされ実績を出していかれることを願うが、その代表は傘下企業のデータベースをまとめ、それを公開して日本航空宇宙工業会が集約すれば、その利用価値と、有望な参入団体としての発生機会が得られることになる。

参考文献

1. 日本航空宇宙工業会 ”航空宇宙産業データベース” 2009.7
2. 日本航空機開発協会 ”平成 20 年度民間輸送機に関する調査報告” 2009.3
3. 愛知県 ”愛知県航空宇宙産業振興ビジョン” 2009.3