

Title	中小企業の航空機産業参入で得られる強みと他産業展開を通じた持続的成長可能性
Sub Title	
Author	李, 映俊(Lee, Yeongjun) 坂爪, 裕(Sakazume, Yū)
Publisher	慶應義塾大学大学院経営管理研究科
Publication year	2024
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2024年度経営学 第4214号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40003001-00002024-4214

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程

学位論文（ 2024 年度 ）

論文題名

中小企業の航空機産業参入で得られる強みと他産業展開を通じた持続的成長可能性

主 査	坂爪 裕 教授
副 査	中村 洋 教授
副 査	稲田 周平 准教授

氏 名	李 映俊
-----	------

論文要旨

指導教員	坂爪 裕	氏名	李 映俊
(論文題名)			
中小企業の航空機産業参入で得られる強みと他産業展開を通じた持続的成長可能性			
(内容の要旨)			
本論文は、日本の中小企業が航空機産業に参入することで得られる競争力の源泉を分析し、それが企業の持続可能な成長にどのように寄与するかを明らかにすることを目的としている。事例研究の対象となった株式会社 NAKANO 社（以下、N 社）は、航空機産業で培った高度な加工技術や厳格な品質管理能力を基盤に、医療機器や半導体装置といった他産業への展開に成功した。 N 社の航空機産業への参入は、単なる新たな収益源の確保にとどまらず、技術的な飛躍と競争力の強化をもたらした。この過程で、品質管理能力や複雑な素材加工技術、少量多品種生産への柔軟性などを確立した。また、航空機産業で得た経験を他産業に応用することで、持続可能な成長の循環モデルを構築することに成功した。 本研究は、航空機産業への参入が企業全体の成長戦略において重要な役割を果たすことを示しており、航空機産業が中小企業にとっても新たな成長の選択肢となり得る可能性を提起している。			

目次

1. はじめに.....	1
1. 1. 日本の航空機産業の歴史.....	1
1. 2. 世界の航空機産業.....	2
1. 3. 今後の航空機産業.....	4
1. 4. 日本における航空機産業の重要性.....	5
1. 5. 日本の航空機産業の状況による構造的課題.....	7
2. 問題意識.....	9
2. 1. 中小企業による航空機産業への参入意欲の低下.....	9
2. 2. 研究の必要性.....	10
3. 研究目的.....	11
4. 先行研究.....	12
4. 1. 航空機産業と他産業との差.....	12
4. 2. 航空機産業から他産業への進出可能性.....	13
5. 事例研究.....	13
5. 1. 事例研究対象企業の選定基準.....	13
5. 2. 事例研究対象企業の概要.....	15
5. 3. 事例研究対象企業の歴史.....	16
5. 4. 航空機産業への参入.....	19
5. 5. 他産業への展開.....	22
6. 考察および本研究のまとめ.....	25
6. 1. 理論的貢献.....	25
6. 2. 新たな着眼点.....	25
6. 3. 研究目的とその達成.....	26
6. 4. 最後に.....	26
7. 謝辞.....	26
8. 参考文献および資料一覧.....	27

1. はじめに

1.1. 日本の航空機産業の歴史

日本の航空機産業は、第二次世界大戦後の約7年間にわたる空白期間を経て再始動した。この空白期間は、戦後の連合国による軍需産業の禁止措置によって生じたものであり、日本は航空機製造業を含む軍事関連技術の開発を完全に停止せざるを得なかった。

しかし、1950年代に入ると、朝鮮戦争の勃発が大きな転機となった。芦田(2005)は、朝鮮戦争が日本の経済復興の始まりに計り知れない影響を与えたと述べている。また、この戦争を契機に、米軍からの航空機修理業務の依頼が増加した。この点について、田中(2014)は、朝鮮戦争中に日本の航空機製作会社が米空軍のF-51、T-6、C-46、B-26のデポレベルの検査修理を担当し、日本人技術者が米空軍整備員にメンテナンス手順を教えるほどの技術力を示したと指摘している。これにより、日本の航空機産業は復興の第一歩を踏み出すことができた。

こうした修理業務は、単なる機械的な作業に留まらず、高度な技術力を必要とする工程を多く含んでおり、戦前に培われた技術が再び活用される重要な機会となった。このプロセスを通じて、日本は航空機製造の基盤を徐々に再構築することに成功したのである。

1964年には、初の国産旅客機であるYS-11が開発された。このYS-11は、日本の航空機産業における重要なマイルストーンとなり、国内外の市場ニーズを満たすために設計された。しかし、製造コストの管理や市場競争力の確保といった課題が浮き彫りになり、当時の日本の航空機産業が単独での開発や生産を維持するには限界があることが明らかになった。沢田(1977)は、YS-11の生産が大きな赤字を残したことを理由に失敗であ

ったとする意見がある一方で、環境問題や国家的な視点から判断すべきだと主張している。そして、YS-11の開発と生産の決定について、当時の状況を考慮すれば決して誤りではなく、歴史的使命を十分に果たしたものと評価できると述べている。

山本(2018)は、1970年代に日本が民間航空機の国際共同開発に参画し、国内航空機メーカーが分担生産を行うようになったと説明している。これにより、日本の航空機産業は、国際共同開発という新たな戦略を採用し、課題に対応してきた。1982年以降、日本企業はボーイングのB767プロジェクトに参加し、機体構造の製造を担当するとともに、プロジェクト全体の15%に相当するシェアを占めるまでに成長した(図-1)。このプロジェクトは、日本にとって国際的な技術基準を学ぶ貴重な機会であり、世界市場で信頼を獲得する足がかりともなった。その後、日本はボーイングのB777プロジェクトにも参加し、1995年にはシェアが21%に拡大した。このプロジェクトでは、機体設計や製造だけでなく、品質管理の高度化にも貢献し、日本の航空機産業の技術的地位を大きく向上させる結果となった。

さらに、2011年からのボーイングB787プロジェクトにおいて、日本企業のシェアは35%に達した。このプロジェクトでは、軽量素材である炭素繊維が導入され、日本企業はその製造プロセスで重要な役割を担った。この段階で、日本の航空機産業は単なる部品供給者から、より高度な技術を提供するパートナーへと進化し、国際的な航空機産業の中で不可欠な存在となった。

一方で、2008年から三菱重工業株式会社が進めていた国産旅客機スペースジェット(MSJ)プロジェクトは、2023年2月に中止となった。一般的には、FAA(米連邦航空

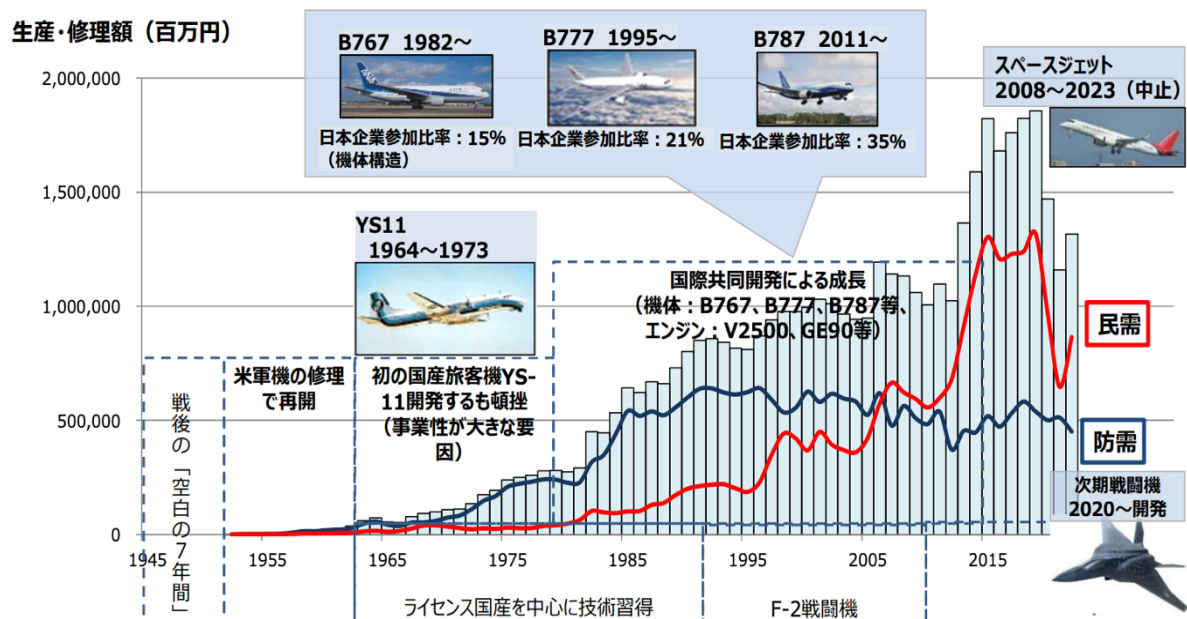


図-1 日本の航空機産業の歴史

出所：経済産業省 製造産業局（2023年6月6日）：我が国の航空機産業の現状と航空産業を取り巻く国際的な環境変化

の型式証明取得における遅延や設計変更、安全基準への対応不足が中止の主な理由とされている。このプロジェクトでは約900件の設計変更が行われたが、その多くは認証基準を満たすための再設計や安全性向上の対応であった。これに関して、安田・江崎（2024）は、航空機メーカーとして必要な組織能力を十分に構築できなかったことが失敗の要因の一つであると指摘している。また、国産旅客機の開発経験不足や海外サプライヤーとの連携問題、さらにコロナ禍という外的要因も重なり、これらがプロジェクトの失敗を招いた要因として挙げられる。

このように、日本の航空機産業は戦後の空白期間を経て復興し、国際共同開発を通じて大きな成長を遂げる一方で、国産旅客機開発における試行錯誤を繰り返してきた。

1.2. 世界の航空機産業

世界の航空機産業において、特に民間航空機分野では、完成機メーカーであるボーイン

グとエアバスという2社が支配的な地位を占めている（図-2）。

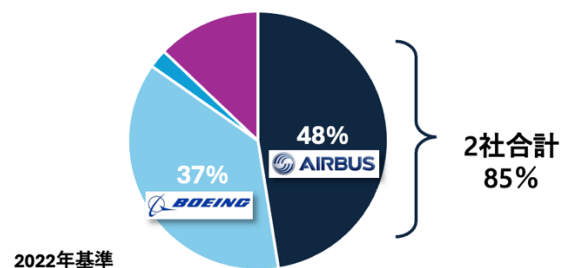


図-2 民間航空機の受注機数

出所：一般社団法人日本航空宇宙工業会（2024年8月）『航空宇宙産業データベース』を基に作成

この2社は、民間航空機の受注量全体の約9割を占めており、民間航空市場における寡占的な市場構造を形成していることが特徴である。

具体的には、2022年時点でエアバスが48%、ボーイングが37%の市場シェアを持ち、両社を合わせると85%に達している。両社がこれほどまでに市場を支配している背景には、製

品ポートフォリオの多様化や先進的な技術力を基盤にした戦略的活動が挙げられる。これにより、両社は市場での優位性を維持し続けている。

溝田（2005）は、1970年代以降、航空機の研究開発コストが急速に増加したことで、航空機製造ビジネスがハイリスク・ハイコストなものとなり、一企業単独で新しい航空機を開発することが困難になったと指摘している。また、国際共同開発のメリットについても詳細に論じており、①一企業の負担能力を超える開発費を参加者間で分担し、リスクを分散できること、②プロジェクト参加国の安定した需要を見込めるだけでなく、競合機の減少を図れること、③各国やメーカーの既存の販売システムを有機的に結びつけることで市場の拡大と販売力の強化を図れること、④航空機の自力開発と国際共同開発を調和させ、長期的かつ計画的に行うことで、仕事量の安定や技術開発力の確保を少ないリスクで実現できること、という点を挙げている。このような背景を受けて、国際共同開発が主流となっている。

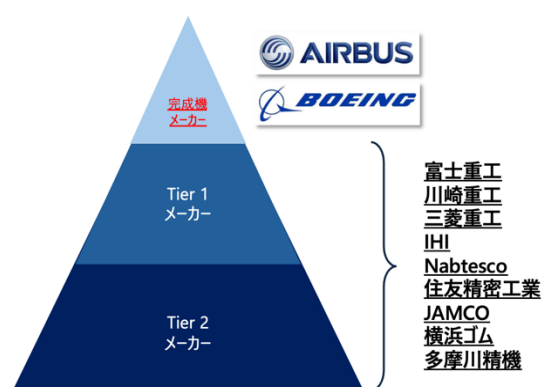


図-3 民間航空機産業の構造

出所：関東経済産業局（2017年3月）「航空機産業の動向と参入のタイミング」を基に作成

この開発モデルにより、製造プロセスの効率化が図られるだけでなく、複雑化するサプライチェーンを統合し、各国が協力するグローバルなネットワークが形成されている。特に、主要部品の製造や技術開発においては、完成機メーカーとTier 1 およびTier 2 サプライヤーの連携が鍵となる（図-3）。

航空機産業のサプライチェーンは、「完成機メーカー」を頂点とするピラミッド型構造を有しており、Tier 1 およびTier 2 メーカーが部品供給と技術開発を担っている。日本企業では、Tier 1 メーカーとして富士重工、川崎重工、三菱重工が挙げられ、これら企業が主要部品の供給や技術革新の中核を担っている。一方で、Tier 2 メーカーにはIHI、Nabtesco、住友精密工業、JAMCO、横浜ゴム、多摩川精機などが存在し、専門性の高い部品製造や技術支援を行っている。

このような分業体制は、製造効率を向上させる一方で、完成機メーカーとサプライヤー間の密接な連携を求めるものであり、グローバルな競争環境下での調整能力がますます重要視されている。

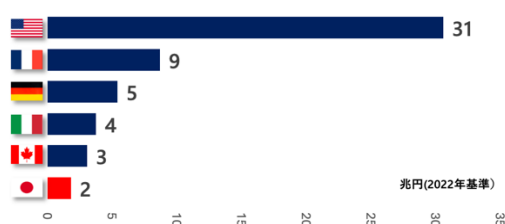


図-4 世界各国の航空宇宙工業売上高

出所：一般社団法人日本航空宇宙工業会（2024年8月）『航空宇宙産業データベース』を基に作成

さらに、航空宇宙産業全体の売上高を見ると、アメリカが31兆円という圧倒的な規模を誇り、フランス、ドイツ、イタリア、カナダ、日本がそれに続いている（図-4）。アメ

リカはボーイングを中心とした強力な産業基盤を持ち、航空宇宙分野での国際的リーダーシップを維持している。一方、日本は約2兆円規模と相対的に小さいが、Tier 1およびTier 2 サプライヤーとして国際的な航空機産業を支える重要な役割を果たしている。

1. 3. 今後の航空機産業

世界の航空旅客需要（RPK）は、2001年から2021年の間に約2.7倍に成長した。

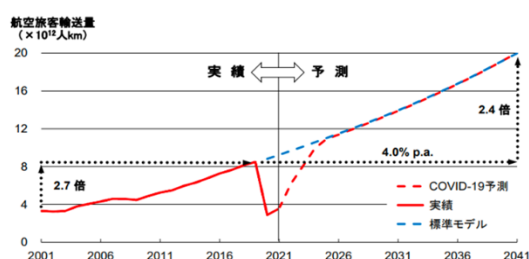


図-5 世界の航空旅客需要（RPK）の予測

出所：経済産業省（2023年6月6日）「航空機産業の現状と環境変化」

（注）RPK：Revenue Passenger Kilometers

しかし、COVID-19の影響により、一時的に需要が急落した（図-5）。それでも、2022年以降は回復基調を見せており、2042年までにさらに2.4倍に拡大することが予測されている。この成長率は年平均4%とされ、航空需要の長期的な増加が見込まれている。この点について、経済産業省（2023）は、世界市場が拡大を続ける中で、航空業界には依然として大きな成長余地があると指摘している。こうした回復と成長の見込みは、航空業界全体にとって極めて重要であり、需要の拡大に対応するためには、効率的かつ柔軟な戦略の構築が不可欠である。

地域別に見た場合、2042年までに、全世界で約40,527機の民間航空機が必要とされると予測されている（図-6）。

世界全体
40,527機

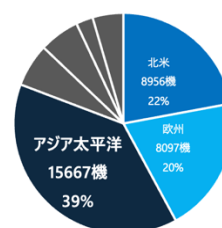


図-6 地域別民間航空機予測（2042年）

出所：日本航空機開発協会（2023年3月）「民間航空機市場予測 2023-2042」を基に作成

地域別に見ると、アジア太平洋地域が全体の約39%に当たる15,667機と最も多く、その後に北米（22%・8,956機）、欧州（20%・8,097機）が続いている。このような地域差は、アジアを中心とした経済成長、人口増加、観光業の発展、および航空路線網の拡大といった要因に起因する。特にアジアでは、新興国の経済台頭と都市化の進展が航空需要拡大の原動力となっており、今後もこの傾向は継続すると考えられる。

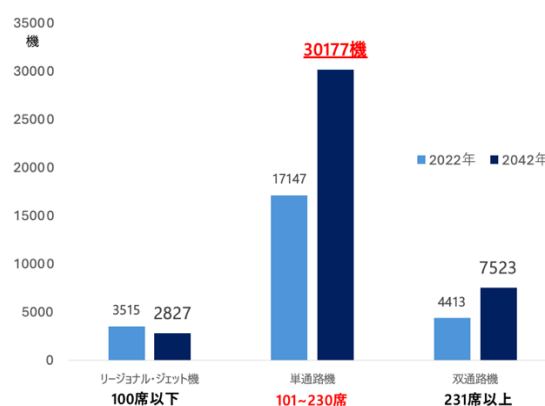


図-7 サイズ別民間航空機予測（2042年）

出所：日本航空機開発協会（2023年3月）「民間航空機市場予測 2023-2042」を基に作成

航空機のサイズ別需要予測を見ると、単通路機（101～230席）が最も多く、2042年には30,177機が必要とされる見込みである（図-7）。これは2022年の17,147機から約

1.8 倍の増加に相当する。この増加は、ローコストキャリア（LCC）の普及や短距離・中距離路線での効率的な運航ニーズが背景にある。一方で、双通路機（231 席以上）は 7,523 機、リージョナルジェット機（100 席以下）は 3,515 機と予測されているが、単通路機が圧倒的なシェアを占める点が注目に値する。このような市場動向は、航空機メーカーに対して製品ポートフォリオの最適化を求めている。

航空市場の今後の成長は、新興国市場を中心とした旅客需要の拡大と単通路機需要の増加によって支えられると考えられている。この成長に対応するためには、航空機メーカーが効率的かつ柔軟な開発戦略を採用し、地域ごとの市場ニーズに応じた製品ラインナップを構築することが重要である。特に、新興国市場では経済成長や都市化の進展により、軽量で低コストな航空機への需要が高まると予測される。

また、航空機メーカーだけでなく、サプライチェーン全体の効率化と技術革新が競争力強化の鍵を握る。部品供給や製造プロセスの効率化を図ることで、競争優位性を確保しつつ、グローバルな航空市場での地位を向上させる必要がある。

日本の航空機産業にとっても、この成長は大きな機会となる。特に、日本は Tier 1 および Tier 2 メーカーとして国際市場で重要な役割を果たしており、これをさらに発展させるための包括的な戦略が求められる。例えば、単通路機やリージョナルジェット機といった需要の多いセグメントにおける技術力の向上や、環境対応型技術の開発が挙げられる。また、アジア市場をターゲットとした競争戦略を強化し、日本企業の国際的なプレゼンスをさらに高めることが重要である。

1.4. 日本における航空機産業の重要性

日本の航空機産業は、製造業を基盤とする日本経済の中で重要な位置を占める産業である。現在の日本では、自動車産業が製造業全体の 20% を占める主要な産業となっているが、2000 年代以降、激化する価格競争や利益率の低下に直面している（図-8）。特に、近年進展している電動化の流れにより、ガソリン車から電気自動車（EV）への移行が加速し、自動車部品の需要構造に大きな変化をもたらしている。

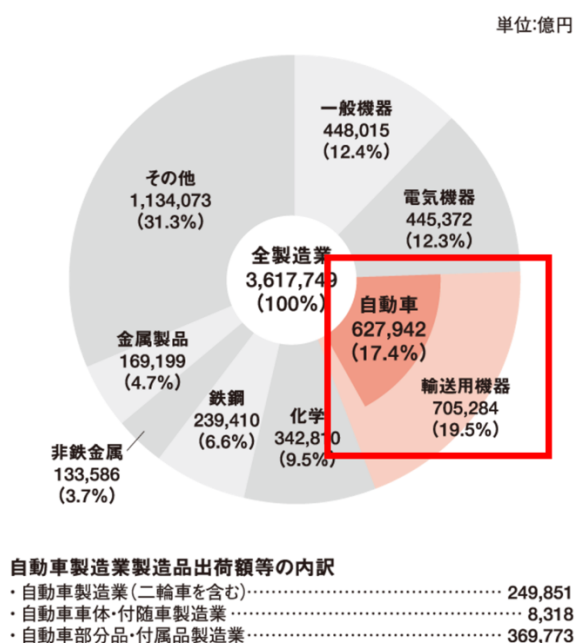


図-8 2022 年の重要製造業の製造品出荷額

出所：一般社団法人日本自動車工業会（JAMA）「自動車産業の概要」[オンライン]。（アクセス日：2025 年 1 月 4 日）、
<https://www.jama.or.jp/statistics/facts/industry/> を基に作成

具体的には、ガソリン車では約 3 万点の部品が必要とされるのに対し、電気自動車では約 37% に相当する 1 万 1,100 点の部品が不要となる（図-9）。このような構造変化は、自動車部品を主力としてきた中小企業に大きな影響を与え、彼らが他産業への進出を迫ら

れる要因となっている。この背景から、新たな成長の場として航空機産業への期待が高まっている。

	ガソリン車の 部品の構成比	電気自動車に 不要となる部 品割合	ガソリン車で の部品点数 (3万点とした 場合)	電気自動車で 不要となる部 品点数
エンジン部品	23%	23%	6,900	6,900
駆動・伝達および 操縦部品	19%	7%	5,700	2,100
懸架・制動部品	15%	0%	4,500	0
車体部品	15%	0%	4,500	0
電装品・電子部品	10%	7%	3,000	2,100
その他の部品	18%	0%	5,400	0
合計	100%	37%	30,000	11,100

図-9 電気自動車で不要となる部品点数

出所：株式会社日研トータルソーシング。コラム「つなぐ」：新しい働き方に関する記事。[オンライン]。
<https://www.nikken-totalsourcing.jp/business/tsunagu/column/1135/>（参照日：2025 年 1 月 4 日）

航空機産業は、自動車産業と同様にピラミッド型の構造を持ちながら、その規模と技術的な複雑性において自動車産業を大きく上回る。望月（2013）によれば、航空機の部品点数は 200～300 万点ともいわれ、自動車の部品点数（2～3 万点）の約 100 倍に達すると指摘されている。また、航空機産業は裾野が広く、波及効果も大きい産業であり、中堅・中小企業にとってもビジネスチャンスが期待できる分野であるとも述べている。

さらに、航空機産業では、完成機メーカーやエンジン完成メーカーを頂点とし、その下に Tier 1、Tier 2、Tier 3 の中小企業が加工や部品製造などの高度な専門技術を駆使してサプライチェーンを支えている（図-10）。日本国内では、2011 年時点で Tier 2 に 404

社、Tier 3 に 1,058 社の中小企業が存在し、それぞれが高い専門性を活かして航空機産業の発展に貢献している。

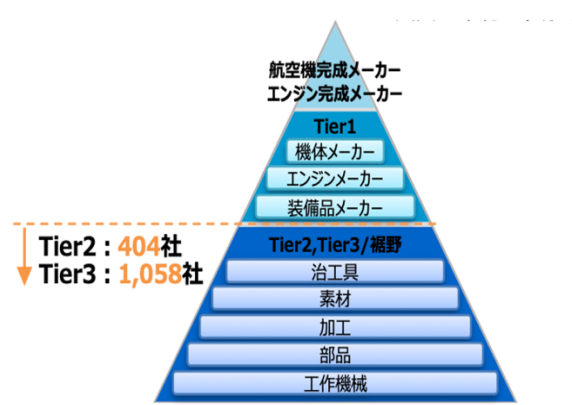


図-10 日本の航空機のサプライヤー構造概観図

出所：日本政策金融公庫 総合研究所（2011 年 3 月 8 日）「航空機産業における部品供給構造と参入環境の実態」

そして、渋武（2018）は、航空機産業が民間分野における役割にとどまらず、防衛産業としても重要な役割を果たしていることを指摘している。地政学的リスクが高まる現代において、航空機産業は日本の防衛力を強化する上で欠かせない存在である。特に、航空機やエンジンの国内生産基盤を維持・強化することは、国防における自立性を確保するための重要な要素とされている。

鈴木・藁品（2016）は、航空機産業が国家の安全保障と密接に関連しているため、政府がこれを戦略産業として積極的に支援する必要があると指摘している。

航空機産業の特徴として、中小企業を含む幅広いサプライチェーンによる支えが挙げられ、経済や技術の波及効果が極めて大きい。この産業をさらに振興し、中小企業の参入を促進するためには、政府による包括的な政策支援が求められている。

経済産業省（2023）は、航空機産業が持つ高い波及効果が、防衛産業としての重要性和密接に結びついている点を強調している。

以上のように、日本における航空機産業は、自動車産業に依存してきた中小企業に新たな成長機会を提供する産業であり、防衛力を支える重要な役割も果たしている。さらに、民間および防衛の両面で産業基盤を強化することが、日本全体の経済成長と安全保障の向上に不可欠である。この背景を踏まえ、航空機産業をさらに振興し、中小企業の活用を促進するための政策が必要である。特に、航空機産業の持つポテンシャルを最大限に引き出し、サプライチェーン全体の効率化と技術革新を進めることが、日本の製造業全体の持続的発展に寄与する鍵となるだろう。

1. 5. 日本の航空機産業の状況による構造的課題

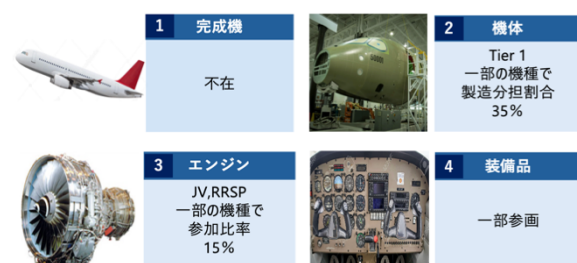


図-11 日本の航空機産業の状況

出所：経済産業省（2023年6月6日）：我が国の航空機産業の現状と航空産業を取り巻く国際的な環境変化

日本の航空機産業は、2つの大きな構造的課題を抱えている。

第一の課題は、日本の航空機産業は、完成機メーカーが存在せず、機体やエンジン製造の一部に関与するにとどまっている。そのため、現在の産業構造は、主に Tier 1～2 レベルの部品サプライヤーとしての役割に限定されている（図-11）。この状況について、

竹田（2016）は、航空機産業が自律的に発展し、国際市場での競争力を高めるためには、「完成機事業の創出」が必要不可欠であると指摘している。

完成機事業の創出においては、日本企業が国際市場で主体的な役割を果たすことが求められる。そのためには、航空機全体を統合できる設計・製造能力を構築し、さらに政府と企業が一体となって産業基盤を強化することが重要である。経済産業省も、ボリュームゾーン（単通路機や脱炭素化推進機体）の完成機事業を支援する方針を打ち出しており、これは日本の航空機産業の未来を切り拓く重要な指針となる。

第二の課題として、日本の航空機産業は、ボーイングの双通路機プロジェクトにおいて Tier 1 サプライヤーとしての地位を確立している一方で、単通路機市場への参入が進んでいない点が挙げられる。さらに、ボーイングの品質問題に起因する市場シェアの縮小が、厳しい状況を招いている。この点について、経済産業省（2023）は、日本の機体構造事業が双通路機を中心に Tier 1 サプライヤーとしての地位を確立しているものの、エアバス機や単通路機市場を取り込めていない現状を指摘している。また、機体構造関連企業の収益性は、装備品・システム関連企業やエンジン関連企業と比較して低い傾向にあり、双通路機の生産額の伸びが限定的であることや、単通路機市場では低コストかつ高レート生産が求められることを踏まえると、「参入市場の拡大」と「収益性の向上」の両方が今後の成長に向けて重要な視点であるとしている。

こうした現状を打破し、持続的な成長を実現するためには、エアバス機や単通路機市場への積極的な参入が課題となる。特に、単通路機市場は LCC の普及や短距離・中距離路線

の需要増加によって最も成長が期待されるセグメントであり、日本の航空機産業にとっても戦略的に重要な市場である。このため、「国際共同開発によるシェア拡大」を実現するための取り組みが不可欠である。

「完成機事業の創出」に向けた試みとして、ホンダジェットと MSJ プロジェクトの成果と課題が挙げられる。

ホンダジェットは、本田技研工業が 1997 年に開発を開始した小型ビジネスジェットであり、2016 年の販売開始後、5 年間で世界最多の出荷数を記録するという大きな成功を収めた。この成果は、日本企業が航空機市場で競争力を発揮し、国際的な地位を築く可能性を示す好例となっている。しかしながら、生産拠点が米国にあるため、日本国内の航空機産業との直接的な関連性は限定的であり、国内産業への波及効果が十分ではないという課題も残されている。

一方、三菱重工業が 2008 年に開始した MSJ プロジェクトは、国産初のジェット旅客機の実現を目指したものであった。このプロジェクトには約 5000 億円もの巨額な資金が投入されたが、幾度もの設計変更や度重なる納入遅延により、2023 年に撤退が決定された。この失敗は、技術的課題の解決が難航しただけでなく、計画段階における戦略の不備や市場ニーズの適切な把握が欠如していたことが要因であるとされている。特に、認証プロセスへの対応遅延や市場競争力を十分に発揮できる製品仕様を確立できなかった点が、プロジェクトの挫折につながった。

「国際共同開発によるシェア拡大」において、日本の航空機産業はこれまで機体やエンジン製造の一部に限定された役割で国際共同開発に参画してきたが、その構造には複数の課題が存在する。例えば、日本企業は主にボーイングの双通路機プロジェクトで Tier

1 の地位を築いてきたものの、単通路機市場への参入が遅れている点である。単通路機市場は、LCC の普及や短距離・中距離路線の需要増加によって最も成長が期待されるセグメントであり（図-7）、航空機需要全体の大部分を占めている。この市場ではボーイングとエアバスが激しい競争を繰り広げており、特にエアバスは競争力を強化し、受注数を着実に伸ばしている。

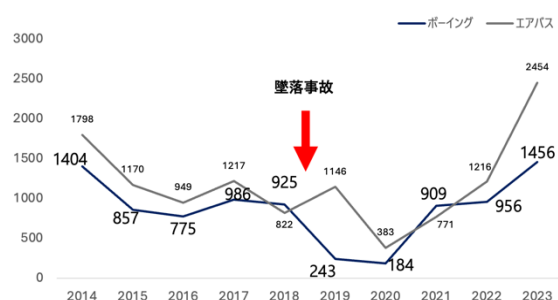


図-12 TOP 2 社の受注機種数の推移

出所：一般社団法人日本航空宇宙工業会（2023 年）『航空宇宙産業データベース』を基に作成

さらに、日本の航空機産業に影響を与える重要な要因として、ボーイングの品質問題が挙げられる。2018 年と 2019 年に発生したボーイング機の墜落事故は、製品の安全性や品質管理に対する批判を招き、同社の受注数を大幅に減少させた（図-12）。2018 年には 925 機の受注があったものの、2019 年には 243 機まで急減している。一方、エアバスはこの間も受注数を増加させ、2023 年には 2,454 機に達し、ボーイングとの差を拡大している。この状況は、ボーイングに部品を供給する日本企業にも大きな影響を及ぼし、収益の低下や信頼性の問題を生じさせた。

また、日本企業はエアバスのプロジェクトに対して限定的な参画にとどまっており、それに伴い、単通路機市場や持続可能な航空機技術の分野での対応が遅れている。このよう

な課題を解決するためには、エアバスを含む多様なプロジェクトへの積極的な参画と、単通路機市場での競争力を強化する取り組みが不可欠である。



図-13 構造的課題の構造化

出所：筆者作成

図-13は、日本の航空機産業が抱える二つの構造的課題、「完成機事業の創出」と「国際共同開発によるシェア拡大」の課題を整理し、それらを解決するための流れを示している。

特に重要なのは、中小企業の積極的な参画である。日本国内の中小企業は高度な技術力と柔軟性を有しており、これらを活かして国際共同開発に主体的に関わることで、航空機産業全体の競争力向上に寄与する可能性が高い。図-13が示すように、中小企業が単なる下請けにとどまらず、開発やイノベーションのプロセスで主導的な役割を果たすことが、日本の航空機産業が直面する課題を解決する鍵となる。

実際に、坂田(2014)はアメリカやカナダ、欧州における中小企業の役割と、それを支える政府支援の重要性を指摘している。これらの成功事例では、中小企業が製品開発や設計段階で重要な役割を果たし、国際市場での競争力を高める原動力となっている。

このような構造的課題を克服するためには、政府と民間企業が連携し、中小企業が積極的に参画できる環境を整備することが不可欠である。技術開発支援や資金調達の仕組

みを強化し、国際プロジェクトへのアクセスを支援することで、中小企業の可能性を最大限に引き出すことができる。

日本の航空機産業がこれらの課題を克服することで、単なる部品サプライヤーにとどまらない包括的な産業基盤を構築し、国際市場でのプレゼンスをさらに向上させることが可能となる。それにより、日本は航空機産業を通じた持続可能な経済成長を実現し、世界市場において欠かせない存在へと進化することが期待される。

このような産業構造の転換は、日本の航空機産業の将来を左右する重要な鍵であり、中小企業の積極的な参画が鍵となるだろう。

2. 問題意識

2.1. 中小企業による航空機産業への参入意欲の低下

日本の航空機産業は、かつてMSJプロジェクトを通じて成長性と魅力を備え、多くの中小企業にとって新たなビジネスチャンスとして期待されていた。しかし、このプロジェクトが失敗に終わったことで、産業全体の信頼性が低下し、現在ではその魅力を大きく損ねている。さらに、航空機産業特有の高い参入障壁と厳しい競争環境が相まって、多くの中小企業が参入をためらう状況に陥っている。

航空機産業に参入するためには、JIS Q9100のような高度な品質管理規格の取得が必要不可欠である。しかし、この規格の取得には多額のコストとリソースが求められるため、中小企業にとって大きな負担となっている。このような現状の中で、多くの中小企業は参入をためらい、既に参入している企業でさえも事業を多角化し、他産業へ転換するケースが増加している。

例えば、あるクラスター代表者は「航空機産業は業界の厳しさが目に見えるため、参入を検討する企業が慎重になっている」と述べており、元クラスター会長も「品質基準が非常に厳しく、量産も難しいため、多くの企業が撤退している」と指摘している。このように、参入障壁の高さや競争環境の厳しさが中小企業の参入意欲を大きく削ぎ、結果として日本の航空機産業の魅力をさらに低下させる悪循環が生じている。

図-14 の JIS Q9100 登録件数の推移を見ても、2003 年から 2018 年にかけては安定的に新規参入企業が増加していたが、2018 年から 2024 年の間にはわずか 44 件しか増加しておらず、新規参入の勢いが著しく低下している。



図-14 JIS Q9100 登録件数（累計）

出所：経済産業省（2017 年）航空機部品産業における生産管理・品質保証ガイドブックを基に 2003~2018 年作成

出所：International Aerospace Quality Group OASIS V3.

Retrieved January 5, 2025, from

<https://iaqg.org/tools/oasis-v3/>を基に 2024 年作成

2.2. 研究の必要性

これまでの研究では、航空機産業の外部環境や国際サプライチェーンにおける日本企業の役割について多くが論じられてきた。

たとえば、山崎（2011）は、ボーイングやエアバスが主要技術を維持しつつ製造工程を外注することで、コスト削減と競争力強化を図っている点を指摘している。この外注戦

略は、グローバルなサプライチェーンの中で、日本の中小企業が果たす役割の重要性を浮き彫りにしている。具体的には、日本の中小企業が精密部品や技術供給を通じて国際的なサプライチェーンの中で価値を提供していることが示されている。しかし、これらの取り組みがグローバル競争において具体的にどの程度の成果を上げているのか、またボーイングやエアバスが技術移転や協業を通じて日本企業との連携をどのように構築しているのかについては、さらなる分析が求められる。

天野・金・近能・洞口・松島（2006）は、航空機産業特有の企業間関係と分業構造について詳細に掘り下げている。特に、航空機メーカー、エンジンメーカー、航空会社の三者間の関係性が水平統合よりも垂直統合に依存している点を強調している。この垂直統合の強さは、日本企業が国際的な競争で地位を確立する上で障壁となる可能性がある一方、戦略的な連携や技術的進化によって克服できる可能性も示されている。

宮田（2019）は、アメリカ航空機産業の競争力が政府支援や企業戦略に大きく依存している点を分析している。特に、ボーイングがシステムインテグレーターとして設計や技術のコントロールを維持しつつ、外注戦略を拡大している点に着目している。この外注戦略は、日本の中小企業にとって重要なビジネスチャンスを提供する一方で、特定の製品や技術への依存度が高まるリスクも孕んでいる。このリスクを回避し、持続可能な成長を実現するための具体的な戦略が求められている。

合田（2021）は、日本の航空機産業における企業間連携の形成過程を具体例を通じて分析している。この研究は、川崎重工岐阜工場を事例として、地域的な供給ネットワーク

の強化が産業全体の成長にどのように寄与するかを明らかにしている。また、民間航空機部品の生産が増加する中で、地域的な産業クラスターの形成が持つ戦略的意義についても示唆を提供している。この研究は、今後のクラスター戦略の立案において重要な示唆を与えるものである。

これらの研究は、日本の航空機産業が直面する外部環境の課題を多角的に分析しており、特に中小企業や重工企業の役割を理解する上で不可欠な視点を提供している。

日本の航空機産業における内部環境についての研究は、産業構造の課題を明らかにし、その克服に向けた方策を考察するための重要な示唆を提供している。特に中小企業が直面する人材不足や資金調達の困難さ、さらには単独での事業展開の制約といった現状に着目し、産業クラスター形成や共同受注グループの役割がこれまでの研究で強調されてきた。

坂田（2014）は、航空宇宙産業における産業クラスターの形成が中小企業の競争力を向上させる鍵であると指摘している。人材や資金、設備が不足している中小企業にとって、単独で競争力を維持することは困難であり、クラスターを形成することでネットワークを構築し、リソースを共有する重要性が強調されている。また、クラスター化は地域経済の活性化や産業全体の波及効果をもたらすとされ、これらの視点は日本の中小企業が成長戦略を策定する上で有益な示唆を提供している。

岡田（2019）は、アジア地域を対象に航空機産業クラスター政策の有効性を検証している。産業集積の拡大が航空機産業の生産能力向上に寄与する一方、政策支援の効果を最大化するためには、MSJ プロジェクトの遅延や国際競争の激化といった課題に対応する

必要性が示されている。この研究は、さらなる政策支援の強化が必要であることを強調している。

山本（2021b）は、産業構造の転換と国内航空機部品産業の発展可能性に焦点を当てている。行政による設備投資や人材育成の支援が、中小企業に海外の航空機メーカーやサプライヤーとの取引を直接確保する道を開くと提案している。しかし、国内立地の不利性や資本蓄積の不足といった課題が解決されていないことも指摘されており、これらを克服するための産業構造転換が必要であるとしている。

これまでの研究は、中小企業や重工業企業が直面する課題を多角的に分析している一方で、参入後の企業がどのように競争力を維持し、持続可能な成長を実現しているのかについての具体的な分析が不足している。また、JIS Q9100 取得企業数の増加が鈍化している現状を踏まえると、航空機産業への参入が中小企業の成長にどのように寄与するのかを解明することが重要である。

これらの課題に答えるためには、航空機産業が中小企業にとって持続可能な成長の機会となり得るかを検証し、産業全体の競争力を強化する戦略を探る必要がある。

3. 研究目的

本研究の目的は、航空機産業への参入企業が減少している現状の課題に対し、中小企業が航空機産業への参入を通じて得られる技術力や新たな強み、さらにそれらを活用した他産業展開による持続的成長の可能性を明らかにすることである。

具体的には、航空機産業が持つ高度な品質基準や技術要求が中小企業に与える影響を分析し、その結果として得られる技術力向上

			航空機産業の 特殊性による参入障壁
研究開発	・日本に完成車メーカーがいる 投資回収が数年程度で短期	・日本に完成機メーカーがない 投資回収まで数十年程度で長期	・完成機メーカーが存在せず、Tier1企業も少ないため、新規参入のタイミング希少 ・最終顧客のニーズを把握しにくく、研究開発を進めることが困難 ・研究開発から資金回収までの期間が非常に長期 ・海外企業との円滑なコミュニケーション能力が不可欠
生産	・高い品質基準 100%の良品率は求められない ・アルミやプラスチックなどの素材が主流	・極めて高い品質基準 100%完璧でなければならない 非常に高度な保証（JIS Q9100など）が求められる ・チタン等特殊な金属が用いられる	・特殊な金属が用いられるため、上流企業からの支給 ・材料は非常に高価であるため、作りながら修正を行うことができず、1点目から完璧な加工を行う必要があり、時間がかかる ・航空機は空中で停止することが許されないため、100%の品質が必要。 ・JIS Q9100(航空宇宙・防衛産業に特化した品質マネジメントシステムに関する国際規格)の取得が必要
その他	・部品数 約3万点(部品共通化) ・生産ラインで大ロット生産を行う 量の見通しが立てやすい	・部品数 約300万点(専用部品) ・少量多品種生産 数量の見通しが立てにくい	・納期が厳しい ・十分とは言えない取引ボリューム

図-15 航空機産業と他産業との差

出所：日本政策金融公庫 総合研究所（2011）航空機産業における部品供給構造と参入環境の実態を基に作成

や競争力の獲得を特定する。また、これらの強みが既存事業や新規事業の発展にどのように活用されるかを検証し、参入の持続可能性や波及効果を明確にする。

さらに、本研究を通じて中小企業が航空機産業を新たな成長戦略として積極的に選択することを目指す。これにより、日本の航空機産業全体の競争力向上と持続的な発展に寄与し、産業構造の強化に貢献することを最終的な目標とする。

4. 先行研究

4.1. 航空機産業と他産業との差

航空機産業と他産業を比較すると、航空機産業が持つ特殊性と、それに伴う参入障壁が明確になる。自動車産業では、日本国内に完成車メーカーが存在しており、これが産業全体の基盤として機能している。一方で、航空機産業には完成機メーカーが存在せず、Tier 1 企業も限定的である。このため、新規参入のタイミングが限られ、最終顧客のニーズを的確に把握することが難しい（図-15）。

また、航空機産業は非常に高い品質基準を要求する産業である。自動車産業では 100% の良品率が必須ではなく、アルミやプラスチ

ックといった汎用素材が主流であるのに対し、航空機産業ではチタンなどの特殊な金属材料が使用され、その加工には高い技術力が求められる。この特殊素材は修正が許されないため、1 つ 1 つを完璧に仕上げる必要がある。さらに、航空機は運用中に停止が許されないため、100%の品質保証が求められる。このため、航空機産業特有の品質管理規格（JIS Q9100 など）の取得が不可欠となる。

部品点数の観点でも、自動車産業が約 3 万点で多くの部品が共通化されているのに対し、航空機産業では約 300 万点の部品が存在し、その多くが専用部品である。この少量多品種生産の特性は、納期厳守の必要性や取引量の不透明さと相まって、特に中小企業にとって参入障壁を高める要因となっている。

これらの要因により、航空機産業は他産業と比べて参入が非常に難しい産業であり、日本政策金融公庫（2011）は、高い参入障壁が産業の特性と相互に関連している点を指摘している。

日本政策金融公庫（2011）の報告によると、航空機産業には独自の特性や高い品質要求、特有の業界慣行が存在し、これらが参入障壁を形成していると指摘されている。航空機は過酷な運用環境下で長期間使用されるため、

高い安全性、耐久性、耐衝撃性が求められる。また、近年では軽量化や低燃費化が特に重視されている。こうした背景から、航空機産業では特有の認証取得、長期的な投資回収、限られた取引ボリュームといった要素が複雑に絡み合い、他産業と比較して極めて高い参入障壁を形成していると考えられる。

4.2. 航空機産業から他産業への進出可能性

航空機産業の高い参入障壁は、その分、参入企業にとって大きな技術的進化や信頼性向上の機会をもたらしている。以下に、先行研究を踏まえた進出可能性について考察する。

山本（2011）は、航空機産業への参入がもたらす最大のメリットは、高度な技術力や信頼性の向上を通じて、企業がさらなる事業展開を可能にする点であると指摘している。このような展開は、航空機産業を基盤とした収益構造の強化を促し、他分野での成長を実現する戦略として重要である。

鈴木・藁品（2016）の研究では、航空機産業の厳格な製造プロセスや品質基準が、他産業における競争力の源泉となる点が示されている。JIS Q9100 の取得などを通じて獲得された技術力と信頼性は、他産業での新規事業展開や競争優位性の確立に寄与する要素であると指摘されている。

経済産業省（2022）の調査では、航空機産業で培われた高度な技術力が、需要変動への柔軟な対応を可能にし、事業基盤の多様化に寄与する可能性が示されている。特に中小企業にとって、この技術応用の柔軟性が持続可能な成長の鍵となるとされている。

先行研究では、航空機産業における高度な技術力や管理能力が、単に航空機産業内での利益向上にとどまらず、他産業への展開を可

能にする潜在的な基盤となり得る点が強調されている。

航空機産業の特徴として、非常に高い品質基準や特殊な技術要件、厳格な納期管理が求められる点が挙げられる。これにより、参入した企業は高度な技術力と信頼性を獲得し、それを基に既存事業や新規事業で競争力を発揮する可能性がある。特に、航空機産業で培われたノウハウを活用すれば、新たな市場への参入や競争力のある事業モデルの構築が期待される。このような展開により、企業全体の成長や持続可能な発展が実現する可能性は高い。

また、航空機産業は単なる参入の難しい市場ではなく、長期的な視点に立てば中小企業にとって広範な成長機会を提供するプラットフォームとなる可能性を秘めている。

しかし、これまでの研究は主に可能性の議論にとどまり、航空機産業で得られた強みを他産業に展開した具体的な事例については十分に検討されていない。

このため、本研究では、航空機産業で培われた技術力や管理能力が、他産業への展開にどのように寄与しているのかを具体的に明らかにすることを目的とする。その結果として、航空機産業が中小企業の持続的成長において果たす役割をより深く理解し、さらなる成長戦略を提示するための実用的な価値を示す。

5. 事例研究

5.1. 事例研究対象企業の選定基準

本研究では、航空機産業における他の中小サプライヤーにも共通する特徴を持ち、一般的な中小企業としての条件を満たす企業を研究対象として選定するために、以下の基準を設定した。

①資本金 3 億以下、従業員 300 人以下であること。この条件は、中小企業庁が定める中小企業基本法の定義に基づいている。

JIS Q9100取得企業：749社

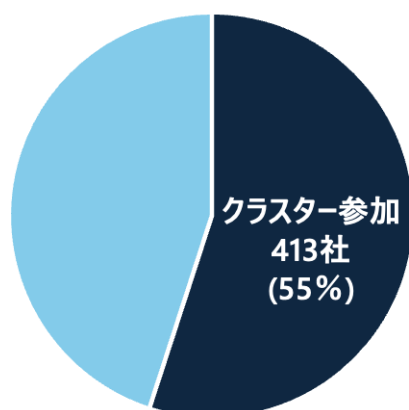


図-16 JIS Q9100 取得企業のクラスター参入比率

出所：National Association of Machining and Aircraft Components Homepage Retrieved (2025 年 1 月) from <https://namac.jp/> を基に作成

②クラスターに参加しており、外部との情報交流が可能であること。この条件は、航空機産業では、防衛関連の機密性や契約条件により、情報公開が制限される企業が多い中、クラスターに参加することで外部との接点を持つことが一般的となっている。実際に JIS Q9100 取得企業のうち約 55%がクラスターに参加しており、情報交流や技術共有の場としてクラスターは競争力を高める重要な役割を果たしている（図-16）。

③JIS Q9100 を取得したうえで、航空機産業における実績を有していること。この条件

は、単に認証を取得しているだけでなく、実際に納品実績を持つことで航空機産業特有のノウハウを取得していることを示す。

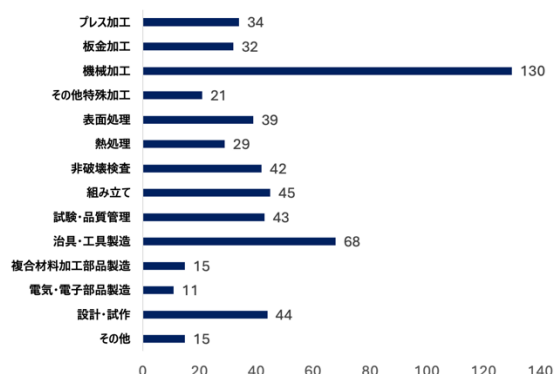


図-17 JIS Q9100 取得企業の担当工程（複数回答 N=190）

出所：経済産業省（2021）航空機産業及びその周辺産業における中小企業のあるべき姿と政策の方向性調査を基に作成

④機械加工技術を保有していること。この条件は、機械加工は航空機産業における主要な工程の一つであり、JIS Q9100 取得企業の中でも最も多い担当工程である。調査結果によると、アンケート対象となった 190 社のうち、130 社が機械加工を担当しており、次いで熱処理（68 社）、試験・品質管理（45 社）と続いている（図-17）。このことから、機械加工を保有していることは、航空機産業で最も一般的な要素であるといえる。

⑤航空機産業進出後、他産業への展開実績があること。この条件は、本研究の目的である「航空機産業で得られた技術やノウハウが他分野でどのように応用されているか」を具体的に検証するために必要不可欠である。

企業理念

時代と共に常に変わり続け、顧客の為に新しい価値と高い品質サービスをします。

社名	株式会社 NAKANO
設立	1955年10月
資本金	2,000万円
従業員	42名(2022年10月基準)
本社:工場	福島県福島市
事業内容	機械加工 精密部品加工の試作及び加工 航空宇宙関係部品の試作及び加工
クラスター	

取得資格	JIS Q 9100(航空宇宙品質マネジメントシステム規格) ISO 9001(品質マネジメントシステム規格) 医療機器製造業登録(福島県)
企業活動	2013年 インターンシップ(アフリカ) 2017年 宇宙エレベーター



図-18 N社の概要

出所：N社のHPやインタビューを基に作成

5.2. 事例研究対象企業の概要

本研究で事例研究の対象として選定したN社は、航空機産業をはじめとする精密部品加工に特化した中小企業である。同社は、「時代と共に常に変わり続け、顧客のために新しい価値と高い品質サービスを提供する」という企業理念のもとで事業を展開しており、その取り組みは他の中小企業にも参考となる点が多い。

1955年に設立されたN社は、資本金2000万円、従業員42名（2022年時点）という規模を持ち、福島県福島市に本社および工場を構えている。同社の事業の主軸は、精密部品および航空機関連部品の試作や加工であり、長年にわたり培われた高度な技術力を背景に、厳しい品質要求に応える体制を整えている。特に機械加工技術において優れた実績を持つ同社は、航空機産業での厳格な品質基準に応えることに成功している。

取得資格として、航空宇宙品質管理規格であるJIS Q9100およびISO 9001を有しており、これにより国内外での信頼性を確立している。また、医療機器製造業登録（福島県）

も取得しており、医療分野など他産業への展開にも積極的に取り組んでいる。このように、同社の活動は航空機産業だけに留まらず、高精度技術を求められる多様な分野においてもその価値を発揮している。

さらに、同社は航空機クラスター「まんてんプロジェクト」に参加しており、企業間連携や情報交換を通じて競争力の向上を図っている。このクラスターへの参加は、技術革新や新たな事業機会の創出に貢献しており、中小企業が持続的に成長するためのモデルケースとなっている。N社の活動範囲は国内に留まらず、2013年にはアフリカでのインターンプログラムを実施し、2017年には宇宙エレベーター関連事業にも参画するなど、グローバルな視点での成長を目指す姿勢を示している。

これらの取り組みは、航空機産業で得た技術や経験を活用して他産業への展開を図る可能性を示唆しており、N社は中小企業が多角的な成長を遂げる好例といえる。厳格な品質管理基準や技術要件を満たしつつ、他産業への展開を果たしているN社の事例は、航空

設立から第一事業拡大期(1989年)



図-19 N社の設立から第一事業拡大期

出所：インタビューを基に作成

機産業における中小企業の可能性を示す貴重なケースである。

5.3. 事例研究対象企業の歴史

(1) 設立から第一事業拡大期

N社は、1955年に東京都大田区で創業し、その後、時代の変化に応じて柔軟に事業を展開し、多様な産業分野での成長を遂げてきた(図-19)。創業当初から1980年代半ばまでは、フィルムカメラの機体部品を主力製品とし、精密な機械加工を行っていた。この時期、カメラメーカーとの緊密な連携を通じて、高精度な部品加工技術を培うことに成功した。この基盤技術は、同社のその後の事業展開における競争力の中核を成している。

しかし、1980年代後半になると、主要顧客であったカメラメーカーがフィルムカメラ事業からの撤退を決定し、それに伴い同社も新たな事業分野への展開を余儀なくされた。1989年には、新たにプリンター部品の機械加工事業を開始する一方で、光通信および防衛関連の精密部品の製造に着手した。

特に光通信および防衛関連分野では、高度な精密加工技術が求められ、同社は3軸精密加工などの先進的な技術を導入することで、これらの分野における競争力を大幅に向上させた。この転換期は、単に新たな市場に参入するだけでなく、産業の多様化に対応する柔軟性を示した重要な段階といえる。

なお、プリンター部品の機械加工事業は1995年に撤退したものの、光通信および防衛関連の事業は現在に至るまで継続しており、同社の中核事業として確固たる地位を築いている。

これらの分野では特に高い品質基準が要求されるが、同社はこれを確実に満たすことで、技術的信頼性を確立し、顧客基盤の拡大に成功している。さらに、事業の成長に伴い、同社は拠点の移転も経験している。創業当初の1955年には東京都大田区に本社を置いていたが、1965年には埼玉県、1973年には福島県へと移転を重ねた。これらの移転は、主要顧客であるカメラメーカーの拠点移動に対応するためのものであり、顧客ニーズを

第二事業拡大期(2008年)

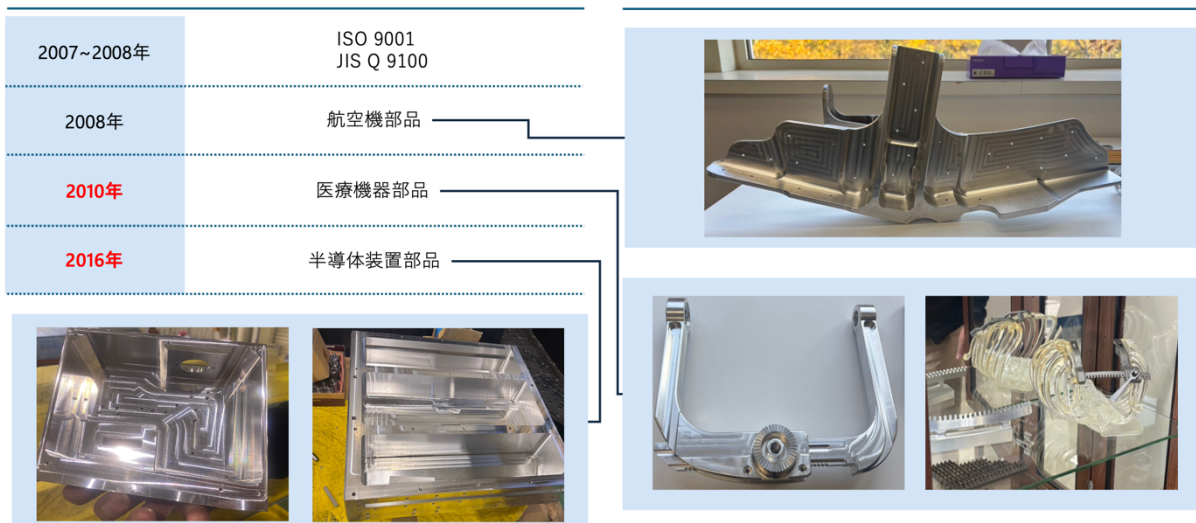


図-20 N社の第二事業拡大期

出所：インタビューを基に作成

最優先に考えた柔軟な経営判断の一環であったといえる。また、移転先の地域特性を活かした事業展開を行うことで、福島県においては安定した事業基盤の構築に成功している。地域密着型の経営を実現する一方で、産業の発展に寄与する姿勢も示している。

(2) 第二事業拡大期

N社は、2008年に第二事業拡大を果たし、加工技術をさらに発展させることで、多様な産業分野への進出を実現した。この事業拡大は、航空機産業への本格的な参入を契機として、医療機器や半導体装置といった新たな市場への展開を成功させた。同社にとって、この時期は新たな成長戦略を打ち出した転換点であり、同時に競争力を飛躍的に強化した重要な局面でもあった（図-20）。

同社は2007年から2008年にかけて、ISO 9001およびJIS Q9100といった国際的な品質マネジメントシステムの認証を取得した。これにより、航空機産業における厳格な品質基準を満たす体制を整え、航空機部品の製造

および供給が可能となった。この品質管理体制の構築により、H社をはじめとする主要企業向けに航空機部品加工を開始した。同社が製造した部品は、高精度と耐久性が要求される航空機部品の品質基準を満たし、顧客から高い評価を得るに至った。

さらに、2010年には医療機器分野に進出し、H社やS社といった大手企業向けに医療部品の加工を開始した。この分野では、航空機産業で培った加工技術がそのまま応用されるだけでなく、医療製品特有の安全性や耐久性への要求に応えるため、さらなる技術革新が求められた。同社はこれらの要求に応えることで、医療機器分野でも競争力を確立し、航空機産業で培った技術力を他分野に効果的に展開する成功事例を築いた。

2016年には、半導体装置部品の製造にも着手し、T社をはじめとする顧客への製品供給を開始した。半導体分野では、無垢材加工能力や高い品質が求められるが、同社が航空機産業で培った技術力は、これらの要件を満たすための重要な強みとして活用された。こ

の結果、同社は半導体市場でも顧客からの信頼を獲得し、競争力の高い製品を提供する企業としての地位を確立している。

このように、N社は航空機産業への参入を足掛かりに、医療や半導体といった高付加価値分野への事業展開を実現してきた。同社が取得した JIS Q9100 の認証は、これらの分野で求められる高い品質管理基準を満たすだけでなく、顧客からの信頼性確保にも大きく寄与している。また、航空機産業から他分野へ技術を展開する過程で、多岐にわたる産業経験を積み重ねたことは、同社の持続的な成長を支える基盤となっている。

加えて、同社の多様な事業展開は、外部環境の変化に適応する柔軟性を示すとともに、航空機産業で得られた技術の応用可能性の高さを実証している。このような取り組みは、単なる事業の多角化にとどまらず、新たな市場機会を開拓する企業戦略として高い意義を持つといえる。同社の歴史は、技術革新を通じた競争力強化の成功例として位置づけられ、航空機産業における重要な事例研究としての価値を持っている。

(3) 事業展開期

N社は、航空機産業への参入をきっかけに、他産業への展開を積極的に進めることで急速な成長を遂げ、安定した事業基盤を構築してきた。同社の成長は、単に新たな市場への進出にとどまらず、航空機産業で培った加工技術や高品質な製品製造能力を、他分野に応用することで多様な分野での成功を収めた点で注目に値する。

その成長過程を示す売上高の推移を見ると、2009年から2022年にかけて約3倍の成長を遂げており、同社の戦略的な事業多角化が収益基盤の強化に寄与したことが明らかである（図-21）。

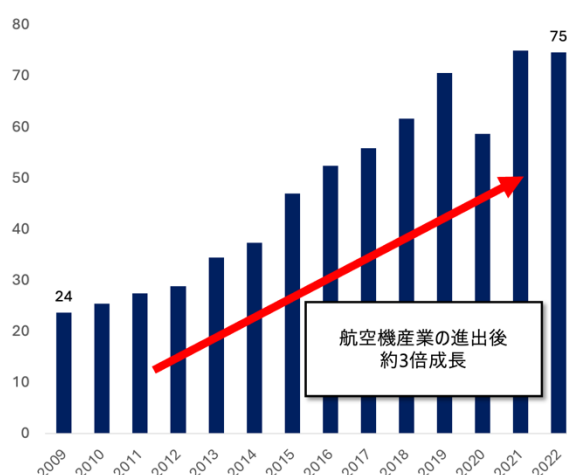


図-21 N社の売上高推移

出所：インタビューを基に作成

図-21 に示される売上高の推移は、同社の事業多角化の成功を象徴するデータである。2009年から2022年までの13年間に於いて、年平均7.5%という安定した成長率を達成していることがわかる。この間、同社は航空機産業を中心に据えつつも、医療機器や半導体装置といった高付加価値分野に進出し、新たな収益源を確立してきた。

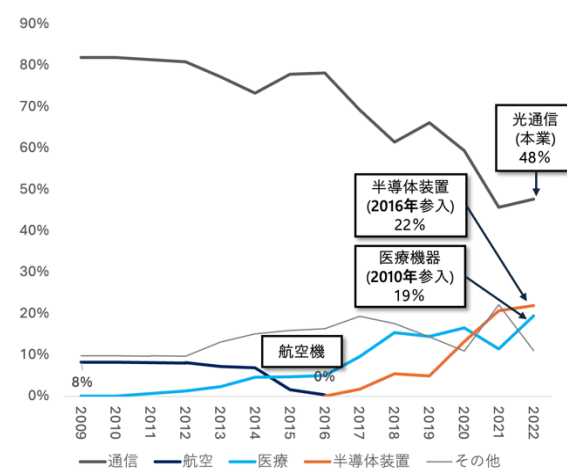


図-22 N社の売上構成比率

出所：インタビューを基に作成

売上構成比率の変化を見ると、同社が単一の市場に依存するリスクを回避しながら、事

業多角化を実現していることがわかる（図-22）。2009年には光通信分野が売上の80%以上を占めていたが、2022年にはその比率が48%にまで低下している。この間に医療機器分野（19%）や半導体装置分野（22%）が新たな収益源として加わり、同社の成長を支える柱となった。このような売上構成の変化は、同社が多様な産業で競争力を発揮し、安定した収益基盤を確立していることを示している。

これらのデータおよび事例は、N社が航空機産業で培った技術力と経験を基盤に、他分野で成長を遂げた成功モデルを示している。同社の成長は、単なる売上増加にとどまらず、事業の安定性と多様性を実現し、リスクを分散する経営戦略としても評価されるべきである。この成功要因をさらに深く分析し、他の中小企業への応用可能性について検討したい。

5.4. 航空機産業への参入

(1) 参入前の状況と参入の経緯

N社は、航空機産業参入以前、光通信関連事業に依存しており、売上が停滞する中で新たな収益源を模索する必要に迫られていた。この経営課題を背景に、同社は2006年に開催された展示会で航空機産業クラスター「まんでんプロジェクト」の関係者との接点を得た。この出会いを契機に、航空機クラスターへの参加が実現し、同業他社との情報共有や連携の場を得ることで、航空機産業への参入が具体的な目標として浮上した。

参入の背景には、主に「危機感」と「高い参入障壁」という2つの重要な要因が存在していた。光通信事業に過度に依存していた経営構造は、売上拡大の可能性が限られており、事業の持続可能性に対するリスクが高まっていた。一方で、航空機産業は長期的な投資

が必要とされるだけでなく、ISO 9001やJIS Q9100といった厳格な品質管理基準を満たす必要があり、その参入は容易ではなかった。

具体的には、2007年にIHIが福島県相馬市に工場を移転した際、N社は県の支援を受けてIHI工場を見学し、「航空機産業で利益を得るには最低でも10年の時間を要する」との説明を受けた。このような状況にもかかわらず、同社は将来的な成長が期待される分野であるとの判断から参入を決断した。その後、品質管理体制の強化を目的として、2007年にISO 9001を取得し、1年間にわたる外部コンサルタントとの勉強会を実施。その結果、2008年にはJIS Q9100を取得し、航空機産業への本格的な参入を果たした。

参入以前の同社の生産体制は、3軸加工機やCAM（加工プログラム）を用いたアルミ、銅、コバルトなどの小型製品の精密加工を主体としていた。光通信や防衛関連分野での微細加工技術を強みとし、経営者が現場に直接関与することで柔軟性の高い生産体制を構築していた。このような現場主導の「課題解決型」の経営姿勢は、新たな分野への挑戦を支える重要な要素となった。

航空機産業への参入は、同社にとって新たな収益源の開拓にとどまらず、技術的な飛躍をもたらし、競争力を強化する契機となった。同時に、参入の過程で培った品質管理能力や複雑かつ難削加工技術は、他の産業分野における事業展開の基盤としても活用されることとなった。特に、航空機産業特有の厳しい基準をクリアした経験は、医療機器や半導体装置分野への進出を後押しする原動力となり、同社の持続的成長を支える重要な資産となっている。

また、航空機産業で得たノウハウは、他分野での付加価値の高い製品開発に応用され、企業全体の競争力を向上させる結果をもた

らしている。このように、N社の航空機産業への参入は、単なる事業多角化の一環ではなく、企業の成長戦略を大きく前進させる転換点となったと言える。

(2) 参入後の状況と先行投資

N社は、航空機産業への参入により、生産体制の抜本的な強化と先行投資を行うことで、競争力の向上と事業の安定化を実現した。同社が参入初期において直面した課題の一つは、航空機産業特有の高度な要求を満たすための生産設備が十分に整備されていなかった点である。特に、H社向けの航空機部品加工の受注を開始した際には、既存工場の天井高などの物理的制約が課題となり、大型設備の導入が困難であった。この状況を克服するため、同社は2013年に新工場への移転を決断し、大規模な設備投資を実施した。

新工場では、航空機産業で求められる複雑な加工要求に対応するため、牧野フライスの5軸加工機（D500やa82M-5XR）やミツトヨのCNC三次元測定機（CRYSTA-Apexなど）を導入した。この設備投資により、従来の3軸加工機中心の体制から進化し、5軸加工機の導入によって加工の幅が大幅に広がった。これにより、同社はアルミや銅、コバルトといった従来の加工素材に加え、航空機産業で 사용되는チタンやジュラルミンといった高付加価値素材にも対応可能な体制を整えた。

また、加工サイズについても小型製品から中型・大型製品まで対応可能となり、少量多品種の高付加価値部品の製造が可能となった。このような柔軟な生産能力の構築は、同社の競争力向上に大きく寄与した。

さらに、航空機産業で得られた技術的な強みとしては、複雑形状の加工技術、難削材の加工技術、加工サイズの拡大が挙げられる。

これに加え、品質管理能力や納期遵守能力も同社の競争力を支える重要な要素となっている。特に、航空機部品製造において求められる高い精度や厳格な基準への対応は、同社の生産体制を強化し、他産業での信頼獲得にもつながった。

また、同社の技術力向上には、参入後に顧客企業から提供された専門技術指導が重要な役割を果たしている。例えば、加工面の段差を最小限に抑える精密仕上げの技術については、顧客先での約2週間にわたる現場指導を通じて課題を克服し、仕上げ作業における専門性を大幅に向上させた。この経験を通じて、航空機産業における高い品質基準への対応力を確立し、同社が持つ信頼性の高い技術基盤を形成することができた。

航空機産業参入後に構築されたこれらの成果は、同社の事業戦略において重要な転換点となった。特に、航空機産業での経験を活かし、医療機器や半導体装置などの他産業への展開を進めることで、収益基盤を多様化させることに成功している。同社の売上推移を見ると、参入後の生産能力向上や新規事業分野への進出によって大きな成長が見られる（図-21、図-22）。

(3) 航空機産業参入により得た強み

N社は、航空機産業への参入を通じて、技術力、生産能力、管理能力を飛躍的に向上させ、多様な分野での競争力を強化してきた。その成果は、生産設備や加工素材、製品サイズ、生産体制の進化にとどまらず、得られた具体的な強みとしても顕著に現れている。同社の航空機産業参入前後を比較することで、こうした進化と強化の過程が明確になる。

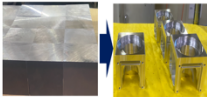
	設備	素材	製品サイズ	生産	その他
参入前	3軸の加工機 3軸のCAM	アルミ、銅、コパールなど	小(精密部品)	量産型、貸与図	1・2級技能検定有資格者2名 - 光通信事業の売上構成比率9割以上
参入後	3軸・5軸の加工機(横型マシンングセンター) 3軸・5軸のCAM(加工プログラム)	アルミ、銅、コパール、チタン、ジュラルミンなど	小(精密部品)・中・大	少量多品種・貸与図	1・2級技能検定有資格者15名 - 安定した事業構成
強み	①複雑加工技術 航空機部品で蓄積した5軸加(曲線など)複雑形状スキル獲得 	②難削加工技術 - 航空機部品で使われる強度が高い特殊素材(チタンなど)の向きや扱い方のノウハウ獲得  ③納期管理能力 - 素材の支給に伴い、他産業の半分ぐらいの納期に対応できる能力蓄積	④大型部品の加工対応能力 - 特殊素材の大型部品では不良がコストに直結するから不良率管理能力獲得 ⑤無垢材の削り出し能力 - 航空機部品は高い強度が必要である。全て無垢の金属の状態から削り出し。その時間をいかに短縮するが利益に直結する。 	⑥小ロット対応能力 - 航空機部品は量産であっても8個ぐらいで、高いスペックの設備を使った高付加価値製品に転換 ⑦品質管理能力 - 航空機部品で求められる品質管理能力や履歴管理能力獲得 	⑧レピュテーション効果 - 航空機産業への実績に伴うレピュテーションアップ  ⑨本業から得られた強み - 微細かつ精密加工 - 粘り強くトライする - 新しいことに挑戦するのが好きな風土 - 経営者が現場に直接参画 - 積極的な外部活動

図-23 N社の航空機産業参入により得た強みまとめ

出所：筆者作成

航空機産業への参入に伴う進化は、単に設備や素材の進化だけにとどまらない。同社が得た強みは、複雑加工技術、難削加工技術、大型部品の加工対応能力、納期管理能力、無垢材の削り出し能力、小ロット対応能力、品質管理能力、レピュテーション効果など、多岐にわたる(図-23)。

①複雑加工技術

航空機部品は、構造が複雑で多くの部品が高精度な寸法や形状を要求される。同社は航空機産業での生産経験を通じて、これらの複雑な要求に応える技術力を構築した。曲線や傾斜面など、一般的な加工技術では対応が難しい部分にも対応可能な技術力は、医療機器や半導体装置といった他産業における競争力を高める基盤となっている。

②難削加工技術

航空機産業で多用されるチタンやジュラルミンなどの難削材は、加工時に高い精度が求められるだけでなく、素材そのものが切削に対して硬いため、加工が難しいとされてい

る。N社は航空機産業での経験を通じて、このような難削材の加工技術を習得した。特に、5軸加工機を活用した曲線加工技術を磨くことで、難削かつ複雑な形状を持つ部品の加工が可能となった。

③納期管理能力

航空機部品では、厳密な納期管理が求められる。同社は素材の支給や外部環境の変動に伴う不確定要素を含めても、他産業で一般的に1ヶ月かかる納期を半分以下に短縮する能力を持っている。この能力は、顧客の信頼を得るだけでなく、競争力を高める重要な要因として機能している。

④大型部品の加工対応能力

航空機産業における大型部品の加工では、高い品質基準を満たしながら不良率を最小限に抑える必要がある。同社は、このような大部品の加工においても優れた対応能力を発揮しており、高精度と効率的な生産の両立を実現している。

⑤無垢材の削り出し能力

航空機部品の加工では、高い強度と精度が求められるため、無垢の金属から直接削り出す工程が一般的である。この削り出し工程は、高度な技術力と効率的なプロセスが不可欠であり、加工時間の短縮が直接的に利益向上につながる。同社は、航空機産業で培った技術を活かし、効率的かつ正確な削り出し加工を実現している。この結果、原材料の利用効率を最大化し、製造コストの削減と高品質な製品の提供を両立している。

⑥小ロット対応能力

航空機部品の加工では、大量生産ではなく、小ロット生産が主流となっている。同社は、少量多品種の生産体制を構築し、高付加価値製品への対応を可能としている。高スペック設備を活用している。

⑦品質管理能力

航空機産業で求められる品質基準は極めて高いものであるが、同社はその基準に応える品質管理能力を構築している。

⑧レピュテーション効果

差別化が難しい加工では実績がその役割を果たしている。そこで航空機産業での実績は他産業よりも高いレピュテーション効果がある。それは単なる実績だけではなく、品質、納期、組織能力などである。

⑨本業から得られた強み

N社は、微細かつ精密な加工技術、粘り強く挑戦を続ける姿勢、新しいことに積極的に挑戦する企業風土、経営者の現場参画、さらには積極的な外部活動を強みとしている。

5.5. 他産業への展開

(1)医療機器産業への展開

N社は航空機産業で培った技術力と経験を活用し、医療機器産業への進出に成功した。同社がこの新たな分野に参入するきっかけとなったのは、講演会で医療機器メーカーの社長と名刺交換を行ったことである。その後、数点の参考見積もりを提示し、ついに本受注に至った。この案件は新しい機器の拡販時期にあたり、大量生産が必要で金額も大きな案件であった。これにより、営業基盤の構築が進み、医療機器分野における初期段階での市場参入を強力に後押しした。

N社の医療機器産業での競争優位性は、他社では対応が難しい複雑な形状や高精度が求められる製品に対応できる点にある。特に、航空機産業で培った複雑加工技術や難削材加工技術、高度な品質管理能力は、医療機器分野においても高く評価されている。また、試作段階で発生するトラブルや課題に対して、トライアンドエラーを繰り返しながらノウハウを蓄積してきた経験も同社の強みとなっている。これらの技術力と経験を活かし、同社は新たな分野での競争力を確立することに成功している。

同社の売上推移を見てもその成功は明らかである。2014年には1.7であった医療機器分野の売上が、2022年には14.5にまで成長している（図-24）。この売上の大幅な増加は、同社の技術力と営業力が相乗効果を発揮した成果であり、新規参入企業としての成功モデルを示している。また、整形外科用治具および完成品の製造においても、航空機産業で培った技術力を応用し、顧客ニーズに応える製品を提供している。同社の競争力は、難削材加工技術や複雑加工技術、高精度な品質管理能力、納期管理能力、大きな部品の加工対応能力、小ロット対応力、品質管理能力、

レピュテーション効果、そして本業から得られた強みといった総合的な能力に支えられている。

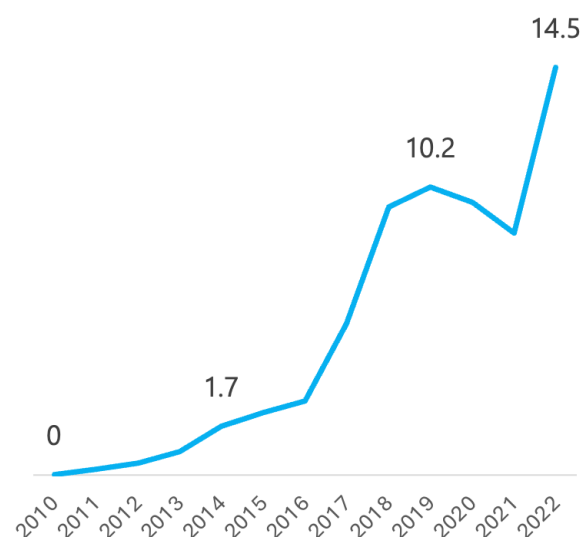


図-24 N社の医療機器産業の売上推移

出所：インタビューを基に作成

さらに、医療機器産業における競争が激しい環境の中で、同社は10年以上にわたる継続的な取引を実現している。この背景には、航空機産業で培った高精度加工技術や品質管理能力が顧客から信頼を得たことが挙げられる。特に、医療機器部品の加工は形状が複雑で試作段階で課題が多い分野であるが、同社はこれらの課題を解決し、独自の技術を確認してきた。こうした経験は、他社が単発取引で終わる中で同社が継続的な取引を維持する要因となっている。

このようにN社の事例は、航空機産業で培った技術や知見を新たな分野に応用し、競争優位性を築いた好例である。特に、競争の激しい医療機器市場において、単なる参入にとどまらず、継続的な成長を実現している点が注目される。

(2) 半導体装置産業への展開

N社は、航空機産業で培った技術力を活用し、半導体装置産業への進出に成功したのである。この進出の背景には、航空機産業の取引関係の縮小に対する危機感があったのであり、同社は航空機部品向けに先行投資として導入したハイスペックな設備を再活用することで、新たな市場への展開を図ったのである。この設備は、高精度な削り出し加工を可能にし、半導体装置分野での競争優位性を確立する基盤となったのである。

半導体装置部品は中・大型サイズのものが多く、無垢材からの削り出し加工が求められる点で航空機部品と共通点が多い。N社はこの要求に応えるべく、高い剛性や主軸トルクを備えた加工設備を活用し、効率的かつ高精度な荒加工を実現したのである。特に、大量の素材を削る必要がある大型部品の加工においては、これらの設備が大きな役割を果たしている。これらの取り組みにより、同社は顧客の多様なニーズに応えつつ、収益を向上させる基盤を築いたのである。

さらに、航空機部品用に設計されたこれらの設備は、半導体装置の加工においても高い汎用性を発揮している。例えば、大型部品の削り出し加工においては、不必要な素材を最小限に抑えながら、高精度な形状を実現することが可能である。このプロセスの効率化により、顧客にとってコスト削減や納期短縮といった価値を提供し、同社の競争力向上に寄与しているのである。

航空機産業で培った難削材加工技術や複雑加工技術、納期管理能力、大きな部品の加工対応能力、無垢材の削り出し能力、小ロット対応能力、品質管理能力、そしてレピュテーション効果が半導体装置産業にも応用されているのである。特に、納期管理能力の高さは顧客からの信頼を獲得する上で重要な

要素であり、同社の多分野への展開を支える基盤となっている。さらに、航空機産業で培ったノウハウや経験を他分野に応用する「レプリケーション効果」により、半導体装置産業でも同様の成功を収めているのである。

売上の推移を見ると、2016年の半導体装置産業への参入以降、売上は着実に拡大しているのである（図-25）。2018年には3.3であった売上が、2022年には16.3に達し、6年間で約5倍の成長を遂げている。この急成長は、設備投資と技術革新の成果を如実に示しているものである。

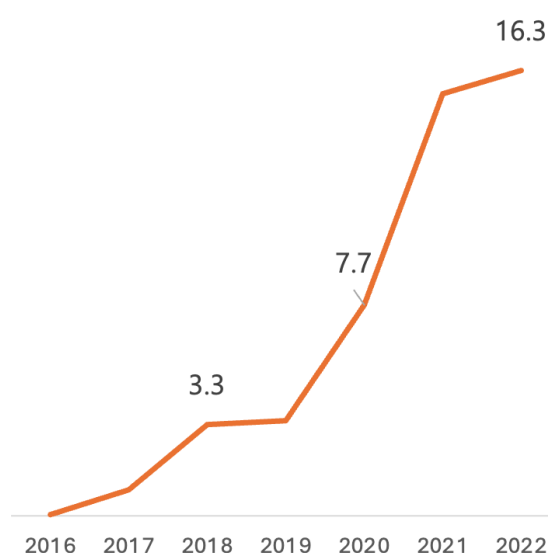


図-25 N社の半導体装置産業の売上推移

出所：インタビューを基に作成

N社の成功は、航空機産業で培った知見と技術を最大限に活用し、新たな産業分野で競争優位性を築いた好例であると言える。特に、競争が激しい半導体装置市場において、同社が持つ加工能力と設備の優位性は、今後のさらなる市場拡大と他分野への展開を支える重要な要素となるのである。また、先行投資としての設備導入や既存技術の転用が、新規分野への参入成功に寄与する可能性を示しているのである。

(3) 他産業参入により得た強み

N社は、航空機産業で培った技術力を基盤に、医療機器産業および半導体装置産業への展開を通じて新たな強みを構築してきた。ここでは、これらの産業で得られた強みを具体的に示し、それが企業競争力にどのように寄与しているかを考察する。

①強) 複雑加工技術

医療機器産業においては、人体工学に基づいた骨の形状や複雑な構造を持つ製品の加工を通じて、設計・製造における高度なノウハウを蓄積した。この技術力は、単に精密加工の範囲を広げるだけでなく、多様な顧客ニーズに応える柔軟性を高めることにも貢献している。結果として、同社は競争力を大幅に向上させ、医療分野でのプレゼンスを強固なものにしている。

②強) 難削加工技術

医療機器産業や半導体装置産業では、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）やハステロイといった特殊素材の加工が求められる。同社は航空機産業で培った高精度な加工技術を応用し、これらの特殊素材への対応技術を習得した。これにより、複雑な形状や特殊な機能を持つ製品を製造する能力が向上し、競争力を確保している。

③一貫生産プロセスの確立

医療機器産業では、設計変更への柔軟な対応が頻繁に求められる。同社は5軸のCADシステムを活用し、設計から加工、仕上げ、組立、最終的な完成品の納品までの一貫した生産プロセスを確立した。このプロセスは、品質向上や納期遵守を実現するだけでなく、顧客からの信頼を確立する重要な要素とな

っている。また、一貫生産によるコスト削減効果により、価格競争力も強化されている。

④海外とのコミュニケーション能力

医療機器産業への進出を契機に、海外の顧客やパートナーとの効率的な情報共有と意思疎通を実現する能力を確立した。この能力は国際的なビジネス環境に対応する力を高め、さらなる海外市場開拓を可能にしている。

⑤高付加価値化

航空機産業で得られた技術やノウハウを応用し、本業においても高付加価値製品の提供を実現している。これにより、顧客からの信頼性が向上し、収益の安定化に寄与している（図-26）。

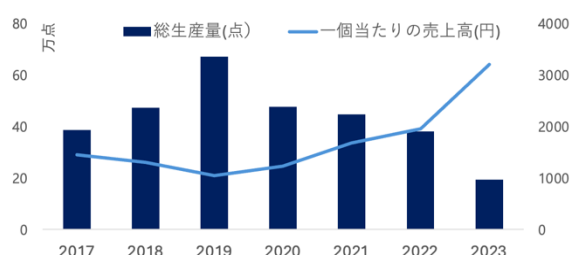


図-26 N社の移転あたりの売上高推移

出所：インタビューを基に作成

これらの強みを総合的に見ると、N社は新たな産業分野での挑戦を通じて得られた技術やノウハウを、将来的に航空機産業へと還元する可能性が示唆されている。このプロセスは、異業種展開の成果を単なる外部市場での成功にとどめず、既存事業の競争力を高める好循環を生み出す潜在的な基盤を提供するものである。同社の事例は、企業が異業種への進出を通じて持続可能な競争力を構築するための可能性を示唆しており、他企業にも重要な示唆を提供するものである。

6. 考察および本研究のまとめ

6.1. 理論的貢献

本研究の貢献の一つは、航空機産業で得られた強み（例：高度な加工技術、厳格な品質管理能力）が他産業（医療機器産業や半導体装置産業）に展開され、具体的な価値創出と競争力強化の結果をもたらしたことを実証した点にある。これまでの先行研究では、他産業への進出可能性が議論されてきたものの、実際にその強みが他産業でどのように活用され、競争力として具現化されたかを具体的な事例で示す分析は不十分であった。本研究は、N社の事例を通じて、その具体的な過程と成果を解明することで、新たな理論的視点を提供している。

特に、N社が航空機産業への参入を通じて得た競争力が、他産業において一般的な中小企業としても成果を出せる可能性があることを示唆している。これにより、航空機産業の参入企業全体の成長を支える基盤となるだけでなく、他の中小企業にも広く適用可能なモデルケースを提示した。

6.2. 新たな着眼点

①他産業を通じて得られる新たな強み

N社の事例では、航空機産業で求められる能力（例：一貫生産能力、海外顧客対応力）が、医療機器産業や半導体装置産業といった他産業での経験を通じてさらに磨かれる傾向が見られた。このような他産業で得られた知見は、再び航空機産業に還元され、相乗効果を生む可能性がある。特に、一貫生産能力に関して山本（2019a）は、中小企業が一貫生産能力を有することがその成長に大きく寄与すると指摘している。一貫生産プロセスの構築や国際的なビジネス対応力の向上は、新たな市場での競争力を高めるだけでなく、

既存事業の効率性や収益性の向上にも大きく貢献すると考えられる。

②パラドックス:他産業展開による航空機産業での縮小傾向

一方で、N社の事例では、航空機産業で培った強みが他産業での成功を支える一方、設備や作業者の分散が進むにつれて、航空機産業における活動が縮小する傾向も見られた。この現象は単なるキャパシティオーバーの問題ではなく、他産業と比較して航空機産業が相対的に厳しい環境であるため、経営判断の結果として生じる逆説的な状況である。この傾向は、日本の航空機産業が抱える構造的な課題とも関連し、中小企業が自主的な努力だけでは解決が難しい側面を含んでいる。したがって、航空機産業全体の競争力向上には、政策的な支援や業界全体での協調が不可欠であることが示唆される。

6.3. 研究目的とその達成

本研究は、参入企業の減少という現状の課題に対し、中小企業が航空機産業参入で得られる強みを他産業展開を通じた持続的成長可能性を明らかにすることを目的とした。この目的に対して、N社の具体的な事例を検証することで、以下の点を明確にした。

N社が他産業で成功を収めた要因として、航空機産業で得た高度な技術力と品質管理能力が挙げられる。これらの強みは、他産業での経験を通じてさらに深化し、相互補完的な成長の基盤を形成している。一方で、他産業展開が航空機産業での活動縮小を招く可能性がある点は、業界全体での課題として認識すべきである。この点を克服するには、業界や政策レベルでの支援策が必要であり、特に中小企業が技術革新を通じて多分野で活躍できる環境整備が求められる。

6.4. 最後に

N社の事例は、航空機産業から得た技術やノウハウを他産業に応用し、新たな強みを構築する可能性を示した好例である。しかしながら、同時に航空機産業そのものの持続可能性を維持するためには、企業単独では解決が難しい課題も明らかとなった。本研究の成果は、航空機産業のみならず、他産業への展開を目指す中小企業にとっても重要な示唆を提供するものであり、産業全体の競争力向上に貢献する可能性を秘めている。

7. 謝辞

本論文の執筆にあたり、多くの方々からご支援とご助言を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。

まず、海外での学びを支えてくれた両親に、心より感謝いたします。物心両面の支えがあったからこそ、研究に専念できました。

次に、ご指導くださった坂爪裕教授、副査の中村洋教授、稲田周平准教授に、深く御礼申し上げます。貴重なご指導と温かい助言を賜り、本論文を完成させることができました。お忙しい中、時間を割いていただき、ご支援いただいたことに心から感謝申し上げます。

また、同級生の田中純也・工藤涼平・山本一成、OBの長田さん・成田さんにも感謝いたします。活発な議論を通じ、多くの刺激を受け、研究をさらに深めることができました。

さらに、本研究の対象となった株式会社NAKANOの皆様には、貴重な情報提供とご協力を賜り、心より御礼申し上げます。

本論文が、日本の航空機産業の発展に寄与し、ひいては同様の課題を抱える韓国にも示唆を与えるものとなることを願っております。

8. 参考文献および資料一覧

1. Choi, W. Y. (2010) “Summary of Japanese Aircraft Industry since 1990’s” Current Industrial and Technological Trends in Aerospace, 8(2), pp.3-14.
2. SA, A. (2021) 「国産旅客機 YS-11 が完成」 まてりあ, 60(5).
3. Society of Japanese Aerospace Companies (2023) “Directory of Japanese Space Products & Services 2023-2024” Tokyo: SJAC.
4. Society of Japanese Aerospace Companies (2024) “Japanese Aerospace Industry” Tokyo: SJAC.
5. Turkina, E. ・Van Assche, A. ・Kali, R. (2016) “Structure and evolution of global cluster networks: evidence from the aerospace industry” Journal of economic geography, 16(6), pp. 1211-1234.
6. 芦田茂 (2005) 「朝鮮戦争と日本：日本の役割と日本への影響」 戦史研究年報 (8), pp.103-126
7. 天野倫文・金容度・近能善範・洞口治夫・松島茂 (2006) 「ものづくりクラスターの特殊性と普遍性」 経営志林, 43(2), pp. 73-97.
8. 一ノ瀬宏昭 (2005) 「航空機産業の現状と課題」 日本航空宇宙学会誌, 53(622), pp. 319-321.
9. 一般社団法人日本航空宇宙工業会 (2024) 『航空宇宙産業データベース』 一般社団法人日本航空宇宙工業会
10. 一般社団法人日本航空宇宙工業会 (2024) 『日本の航空機工業（生産額・輸出入額データ集）』 一般社団法人日本航空宇宙工業会
11. 一般財団法人機械振興協会経済研究所 (2020) 「国内航空機産業クラスターの課題と地域中小企業の役割-ケベック・モデルから学ぶこと-」 一般財団法人機械振興協会経済研究所
12. 上田雅弘 (2006) 「日本の製紙業における規模と範囲の経済性」 同志社商学, 57(6), pp. 492-510.
13. 宇野誠二 (2016) 「クラスター研究における新たな分析 フレームワークに関する考」 経営研究, 66(4), pp. 313-330.
14. 宇山翠 (2024) 「日本航空機産業における取引関係の実態分析-川崎重工業岐阜工場と川崎岐阜協同組合の事例」 中小企業季報, 2024(3), pp. 1-13.
15. 江龍修 (2020) 「航空機部品への適用を目的とする微細加工技術」 ぷらすとす, 3(26), pp. 75-78.
16. 大田区 (2020) 『大田区ものづくり産業等実態調査の実施及び結果検証等業務委託調査報告書』 大田区産業経済部産業振興課.
17. 岡田英幸 (2019) 「東海地域の航空機産業クラスターの現状と課題-クラスター政策は有効か?-」 地域学研究, 49(1), pp. 33-43.
18. 岡部遊志 (2015) 「フランスにおける航空宇宙産業クラスターと地域間連携：ミディ・ピレネー地域圏を事例として」 経済地理学年報, 61(2), pp. 101-120.
19. 沖縄県 (2023) 『沖縄県航空関連産業クラスター形成加速会議提言書』 沖縄県庁.
20. 海上泰生 (2011) 「航空機産業にみられる部品供給構造の特異性-極めて高い安全性要求が生み出す特徴的な規律と

- 参入障壁-」 日本政策金融公庫, 11, pp. 21-46.
21. 加藤秋人 (2017) 「中小企業のネットワーク化を通じた航空機産業クラスターの展開: 神戸航空機クラスター研究会を事例として」 機械経済研究, (48), pp. 41-53.
 22. 株式会社野村総合研究所 (2023) 『航空機産業及びその周辺産業における中小企業のあるべき姿と政策の方向性調査』 コンサルティング事業本部レポート.
 23. 経済産業省 中部経済産業局 (2022) 『令和3年度中小企業実態調査事業(航空機産業の他産業展開可能性調査)』 調査報告書.
 24. 経済産業省 製造産業局 (2023) 「我が国の航空機産業の現状と航空産業を取り巻く国際的な環境変化」 製造産業局資料.
 25. 経済産業省 製造産業局 (2024) 「我が国航空機産業の今後の方向性について」 経済産業省 製造産業局資料.
 26. 国立国会図書館 (2016) 「日本の航空機産業-現状と今後の課題-」 (調査と情報-ISSUE BRIEF- No. 895) 国立国会図書館調査及び立法考査局経済産業課.
 27. 合田昭二 (2021) 「民間需要拡大期における航空機工業の企業間連関: 川崎重工岐阜工場の事例」 岐阜大学地域科学部研究報告, 6, pp. 101-132.
 28. 坂田一郎・梶川裕矢・武田善行・橋本正洋・柴田尚樹・松島克守 (2007) 「地域クラスターのネットワーク形成のダイナミクス」 RIETI Discussion Paper Series, 7, pp. 1-41.
 29. 坂田公夫 (2014) 「航空クラスターの発展に向けて (3) 航空産業の発展と中小企業クラスター」 航空情報=Aireview, 64(3), pp. 54-56.
 30. 沢田照夫 (1977) 「航空機産業に対する一提言」 日本航空宇宙学会誌, 25(277), pp. 63-64.
 31. 渋谷容 (2018) 「航空機産業をめぐるビジネス」 一橋ビジネスレビュー/一橋大学イノベーション研究センター 編, 65(4), pp. 22-43.
 32. 下川広佳・小牧博一 (2021) 「日本一の航空宇宙産業クラスター形成を目指す生産技術の人材育成・研究開発」 産学連携学, 17(1), pp. 1_9-1_16.
 33. 鈴木康太 (2020) 「航空機部品に多用される難削材の加工と加工機」 ぷらすとす, 3(26), pp. 99-103.
 34. 鈴木豊・藁品和寿 (2016) 「成長が期待される航空機産業②: 航空機産業を下支えする中小企業」 信金中金月報, pp. 18-31.
 35. 竹田育広 (2016) 「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」 横浜商大論集, 49(2), pp. 144-158.
 36. 武久浩之 (2006) 「航空機用アルミニウム合金の FSW 技術」 軽金属, 56(3), pp. 178-183.
 37. 田中明 (2014) 「朝鮮戦争における後方支援に関する一考察-仁川上陸作戦に焦点を当てて-」 戦史研究年報= NIDS military history studies annual, (17), pp. 102-115.
 38. 中国経済産業局 (2020) 『航空機部品産業における生産管理・品質保証ガイドブック: サプライヤー(個社)チェック

- リストの手引き』 地域経済産業活性化
対策調査事業レポート.
39. 洞口治夫・行本勢基・神原浩年 (2012)
「世界の航空機産業：企業間関係に関
する序論的考察 (3)」 経営志林, 48(4),
pp. 81-95.
 40. 日本政策金融公庫総合研究所 (2011)
「航空機産業における部品供給構造と
参入環境の実態」 日本公庫総研レポー
ト, pp. 1-40.
 41. 原田誠司 (2009) 「ポーター・クラス
ター論について-産業集積の競争力と政
策の視点-」 長岡大学研究論叢, 7,
pp. 21-42.
 42. 福田洋平・梅木宣明・瀧内直祐・矢澤
孝哲・大坪樹 (2023) 「サプライチェー
ン強化を目的とした航空機エンジン部
品製造技術の高度化」長崎県工業技術セ
ンター研究報告/長崎県工業技術センタ
ー [編], 53, pp. 1-6.
 43. 藤本隆宏 (2002) 『日本型サプライヤ
ー・システムとモジュール化—自動車産
業を事例として』 東洋経済新報社.
 44. 船田学・後藤芳一・高木一彦・古内里
佳・本村尚樹・竹内利明・京極政宏
(2008) 「中小企業における産学官連携
の課題と対応策」 産学連携学, 4(2),
pp. 2_1-2_7.
 45. 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月報, 499,
pp. 1-36.
 46. 宮田由紀夫 (2019) 「アメリカ航空機
産業の競争力の源泉に関する考察：政
府の役割と企業戦略」 国際学研究, 8(1),
pp. 53-64.
 47. 望月和明 (2013) 「航空機産業への中
小企業の取り組み」 商工総合研究所,
53(5), pp. 1-5.
 48. 安田賢憲・江崎康弘 (2024) 「三菱重
工の航空機事業の撤退にみる組織能力
と構造的慣性に関する一考察」 アジア
経営研究, 30(1), pp. 47-60.
 49. 山崎文徳 (2011) 「民間航空機メーカ
ーの技術競争力と分業構造の変化」 経
営研究, 62(1), pp. 49-79.
 50. 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」
機械経済研究, 42, pp. 43-57.
 51. 山本匡毅 (2016) 「民間航空機産業の
取引変化とクラスター形成-中部圏を事
例として-」 産業学会研究年報,
2016(31), pp. 55-65.
 52. 山本匡毅 (2018) 「民間航空機の生産
立地と航空機産業集積の空間的拡大-中
部地域を事例として-」 産業学会研究年
報, 2018(33), pp. 21-37.
 53. 山本匡毅 (2019a) 「日本における航空
機部品産業の事業環境とグローバル競
争」 機械振興協会経済研究所小論文,
5(9).
 54. 山本匡毅 (2019b) 「非大都市圏におけ
る航空機産業の立地と再編—山形県を
事例として—」 産業学会研究年報,
2019(34), pp. 33-48.
 55. 山本匡毅 (2021a) 「周辺地域における
航空機部品受注と次世代航空機への対
応-秋田県を事例として-」 産業学会研究
年報, 2021(36), pp. 125-143.
 56. 山本匡毅 (2021b) 「周辺地域における
航空機部品産業の立地に関する一考察：
徐々に進むコモディティ化」 機械経済
研究, (52), pp. 49-65.