

多国籍中堅・中小ものづくり企業における 新たなマザー工場戦略モデルに関する研究

—Tier1、Tier2 企業の5 角形モデル—

大田 住吉*・佐々木公之**

The Study on New Mother Factory Strategy Model in the Multi-national Small and Medium size Manufacturing Company

— Five-cornered model in the Tier1 or Tier2 company —

Sumiyoshi OHTA* and Kimiyuki SASAKI**

抄 録

いま、日本の「ものづくりの司令塔」として機能してきた国内マザー工場の使命・位置づけが大きな変革点を迎えている。「マザー工場」とは、文字通り「母親」の様に国内外の生産拠点を統括する工場であり、多国籍ものづくり企業が国際市場で競争優位を維持・確立するための「企業戦略の中核」の使命を果たす。

従来、マザー工場に関する研究は、巨大多国籍企業における事例研究やモデル分析が中心であった。しかしながら、近年の複雑化した国際サプライチェーンにおいて重要な役割を果たすのは、大企業よりもむしろ中堅・中小ものづくり企業（一般的に、Tier1、Tier2 企業等と呼ばれる）のマザー工場であることが指摘されている。

しかし、そうした指摘にも関わらず、中堅・中小ものづくり（Tier1、Tier2）企業のマザー工場に関する研究は、これまでほとんど明らかにされてこなかった。加えて、近年の外部環境の変化、すなわち①日本国内の人口減少に伴う企業の海外戦略の変化、②中国の人口減少と東南アジア諸国の経済成長など東アジアにおける急速な経済・社会変動、③アフターコロナ期における国際市場の変化等の視点を考慮した研究は、現時点において示されていない。

本研究では、日本のものづくりを支える中堅・中小ものづくり（Tier1、Tier2）企業の「マザー工場」にフォーカスし、上述の外部環境変化等を踏まえ、新たな「マザー工場戦略モデル」を明らかにした。とくに、実企業3社の事例研究をもとに、大企業とは異なる新たなマザー工場の「5 角形モデル」を示すとともに、独自の視点から理論検証と考察を試みた。

キーワード：マザー工場、中堅・中小ものづくり企業、Tier1、Tier2 企業

* 筑波学院大学 経営情報学部、Tsukuba Gakuin University

** 中国学園大学 国際教養学部、Chugokugakuen University

第1章 本研究の背景

本研究の目的は、日本のものづくりを支える中堅・中小ものづくり企業（とくに Tier1、Tier2 企業）の「マザー工場」にフォーカスし、大企業とは異なる新たな「マザー工場戦略モデル」を明らかにすることである。

マザー工場とは、国内および海外に多くの生産拠点（「チャイルド工場」と呼ばれる）を有する多国籍企業において、文字通り「母親」の様に世界中の子供たち（生産拠点）を統括し、その手本となる様に、と名付けられた工場を意味する（図1参照）[1]。マザー工場は、新製品の技術開発、試作モデルの製作、知的財産権の管理、量産ノウハウの確立、従業員への技能訓練など様々な役割を包括し、多国籍ものづくり企業が国際市場で競争優位を維持・確立するための「企業戦略の中核」の使命を果たす。

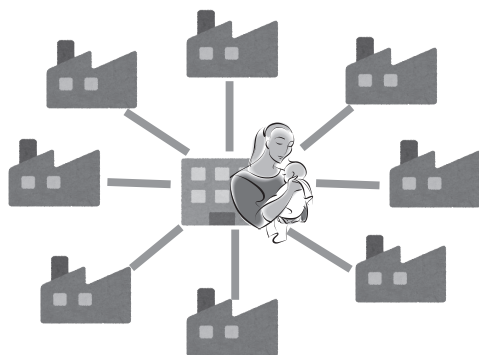


図1 マザー工場のイメージ

「日本のものづくりの優劣は、マザー工場が決まる」とまで言われる中、マザー工場に関する従来の研究は巨大多国籍企業における事例研究やモデル分析がほとんどであった。

例えば、林（2009）は、コマツ、東芝、日産、富士通など巨大多国籍企業の膨大な文献資料等をもとに、マザー工場の5つの機能を類型化した「5角形モデル」を示している[2]。

また、山口（2006）は日産、SONY など、

中村（2011）はキャノン、東芝、日立など、それぞれ巨大多国籍企業のマザー工場の事例研究およびモデル分析等を詳細に述べている（注：これらの詳細については、次章「先行研究の課題」で紹介する）[3][4]。

しかしながら、その後の時代変化に伴い、国際サプライチェーンにおいて重要な役割を果たすのは、巨大企業よりもむしろ実質的なものづくりの中核を担う中堅・中小企業のマザー工場であることが指摘されてきた。

ものづくり企業におけるピラミッド構造系列の中で、トップ企業（最終製品メーカー）とまさに運命共同体となり、新製品・試作品開発、技術開発等に取り組む中堅・中小ものづくり企業は、一般的には Tier1、Tier2 と呼ばれる（図2参照）。

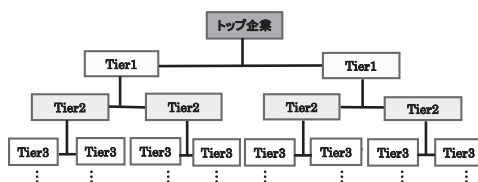


図2 ものづくり企業のピラミッド構造

トップ企業を「将軍」に例えるなら、Tier1、Tier2 企業は「老中」に相当する。本当のものづくりの優劣を左右するのは、「将軍」よりもむしろ「老中」であるケースが多く、激しい国際競争の中、中堅・中小ものづくり（Tier1、Tier2）企業を含めた総合力こそがわが国の製造業の本当の「強さ」であると、多くの企業関係者が指摘する[4]。

なお、本稿では一貫して「製造業」ではなく、「ものづくり企業」という表記を用いている。これは、本稿のテーマである Tier1、Tier2 企業においては、単なる生産活動というよりも、トップ企業と一体となり試作品（プロトタイプ）の研究開発に取り組むなど、生産の「上流工程」における創意工夫が企業活動の中核を占めるからである。そういう意味で、一般的な「製造業」とは表記を区別している。

第2章 先行研究の課題

本章では、本研究のテーマに関わる先行研究の課題を示す。

2.1 中堅・中小ものづくり企業のマザー工場に関する先行研究

中堅・中小企業は、国内企業の99.7%を占め、日本のものづくりや国際的サプライチェーンにおいて、実質的に大きな役割を果たしている。経済産業省(2023)が公表した「工場立地動向調査」においても、資本金1億～10億円のいわゆる「中堅・中小クラス」の製造業の工場立地件数は、直近3年間においても順調に増加している(図3参照)[5]。

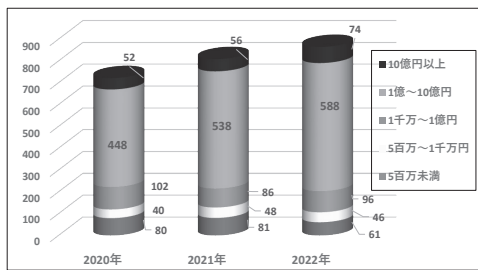


図3 企業規模別工場立地件数の推移

(資料) 経済産業省「工場立地動向調査」[5]。

とくに注目すべきは、2020年以降の新型コロナウイルスの世界的感染拡大の状況下においても、中堅・中小クラスの製造業の工場立地件数は、着実に件数を伸ばしている点である。

しかし、こうした状況に関わらず、これまで中堅・中小企業のマザー工場にスポットが当たる機会は少なかった。前述の中村(2011)は、フジテック、安川電機など大企業の事例を引用しながら、「国内工場に必要な役割と存在意義は、研究開発によるイノベーションの実現、先行開発と試作による製品の具現化、量産試作による生産技術の確立といったことになる。(中略)もともと日本のものづくりの強みは、大企業である最終製品メーカーもさることながら、

部品・金型・加工などを担当する様々な中小企業に支えられてきた」[4]と指摘する。しかし一方で、その具体的内容や理論体系は示されていない。

中堅・中小ものづくり企業のマザー工場にこれまでスポットが当たる機会が少なかった理由としては、以下の2点が挙げられる。

(1) 情報開示が比較的にオープンな大企業に比べ、経営資源の少ない中堅・中小ものづくり企業にとって技術開発動向などはまさに企業秘密であり、競争優位を維持し、生き残るための「生命線」であること。

(2) 外部に開示されにくい中堅・中小ものづくり企業の戦略について明らかにするためには、その分野の事情にかなり精通した研究者等がヒアリング調査を行う必要があること。

なお、本研究においては、永く中堅・中小企業支援に携わってきた著者らが、Tier1、Tier2企業を粘り強くヒアリング調査し、ネット情報等に掲載されにくい戦略ノウハウ等についても、できる限りの取材を試みている。

2.2 東アジアにおける近年の経済・社会変動を踏まえた先行研究

表1は、直近10年間における日系企業のアジア主要国への進出拠点数の推移を示したものである。その増減を2012年=100とした指数で見ると、中国が過去10年間の推移ではほぼ横這いなものに対し、タイ、インド、ベトナム、マレーシアなどは大幅に増加している。

これは、日系企業のアジア地域における海外進出が中国一極集中ではなく、アジア各国に分散化していることを意味する。この背景としては、中国の人口減少による経済成長の停滞(注:国連推計では、2023年半ばに人口世界第1位の座をインドが逆転[7])、人件費の高騰、対日感情の悪化など中国側の様々な要因が挙げられるが、一方でその「受け皿」となるアジア諸国の経済成長、人口増加等が挙げられる(図4参照)。

表1 日系企業の海外進出拠点数(アジア主要国)(単位:拠点)

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
中国	31,060	31,661	32,667	33,390	32,313	32,349	33,050	32,887	33,341	31,047	31,324
指数	100.0	101.9	105.2	107.5	104.0	104.2	106.4	105.9	107.3	100.0	100.8
タイ	1,469	1,580	1,641	1,725	1,783	3,925	4,198	調査 未実施	5,856	5,856	5,856
指数	100.0	107.6	111.7	117.4	121.4	267.2	285.8		398.6	398.6	398.6
インド	1,713	2,510	3,880	4,315	4,590	4,805	5,102	5,022	4,948	4,790	4,901
指数	100.0	146.5	226.5	251.9	268.0	280.5	297.8	293.2	288.8	279.6	286.1
ベトナム	1,211	1,309	1,452	1,578	1,687	1,816	1,920	1,944	1,959	2,306	2,373
指数	100.0	108.1	119.9	130.3	139.3	150.0	158.5	160.5	161.8	190.4	196.0
インドネシア	1,397	1,438	1,766	1,697	1,810	1,911	1,994	2,009	2,120	2,046	2,103
指数	100.0	102.9	126.4	121.5	129.6	136.8	142.7	143.8	151.8	146.5	150.5
マレーシア	1,056	1,390	1,347	1,383	1,362	1,295	1,247	1,237	1,230	1,210	1,856
指数	100.0	131.6	127.6	131.0	129.0	122.6	118.1	117.1	116.5	114.6	175.8
台湾	1,141	1,119	1,112	1,125	1,152	1,179	1,229	1,259	1,284	1,310	1,502
指数	100.0	98.1	97.5	98.6	101.0	103.3	107.7	110.3	112.5	114.8	131.6
フィリピン	1,214	1,260	1,521	1,448	1,440	1,502	1,356	1,469	1,418	1,377	1,434
指数	100.0	103.8	125.3	119.3	118.6	123.7	111.7	121.0	116.8	113.4	118.1

(注) 指数: 2012年 = 100。 (資料) 外務省「海外進出日系企業拠点数調査」[6]。

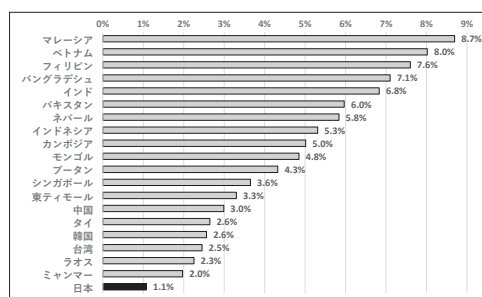


図4 アジア諸国の経済成長率(単位:%)

(資料) IMF「World Economic Outlook Data-bases」(2023年4月版)[8]。

このように、アジア各国に日本企業の拠点分散化が加速すると、その司令塔となる日本国内のマザー工場の役割はより一層重要なものとなる。具体的には、マザー工場から海外のチャイルド工場に対し、生産ラインの早期立ち上げ、作業標準化の徹底、従業員の技能訓練など、つまり「母→子」の指導マネジメントが問われることになる。

アジアの中でも、それぞれの国の技術レベルや賃金水準、政治・経済・社会事情、文化・生

活習慣・宗教、親日感情等の違い等を考慮した総合マネジメントが不可欠であり、国内マザー工場の役割はこれまで以上に重要なものとなる。

この点について、安室(1992)は、「国内でさえ、社会的コンテクストを共有していない現代人が、過去の制度を理解することは困難である。ましてや、異質な歴史的・社会的・文化的環境の中で、暗黙知のマネジメントを理解してもらい、受容してもらうことは、大変根気の要る仕事である」[9]と指摘する。同氏の主張は、本研究のテーマである中堅・中小ものづくり企業を特別に対象としたものではないが、今日のように目まぐるしく変動するアジア情勢下においても普遍的な示唆を与えるものとして注目される。

さらに、考慮すべきは2020年以降の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大による多国籍企業の今後の経営への影響である。JETRO(2022)が「今後1~2年の進出先の事業展開の方向性」について質した企業アンケート調査では、インド、ベトナムなどが依然として積極

姿勢なのに対し、他の国は「現状維持」、「縮小・移転・撤退」が過半数を上回るなど、バラツキが見られる。JETRO では、「拡大すると回答した企業は、全体で 45.4%。コロナ禍前の調査 (2019 年) の 48.9% には届かず」[10] とコメントしている (図 5 参照)。

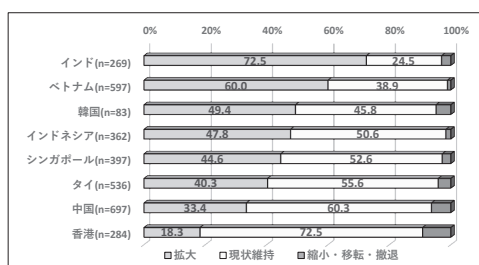


図 5 今後 1～2 年の進出先の事業展開の方向性

(資料) JETRO (2022) [10] より作成。

2.3 「子→母」の上り方向の動きを考慮した先行研究

人間や動物の子が成長するのと同様に、日本国内のマザー工場によって「育てられた」海外のチャイルド工場も、年数を経過すると次第に成長を遂げる。同時に、各国の特有の事情を考慮した「新たな気づき」を修得するようになる。この「子」が学んだ知識・ノウハウは、時には「母」のノウハウに新たなヒントや示唆を与えるケースもある。

山口 (2006) は、「海外工場の成長とともに、組織ルーチン (著者注:組織の定型ノウハウ) の移転プロセスの主体が交代するという点である。(中略) 海外子会社の組織ルーチン蓄積が、新しい組織ルーチンを獲得したり、作り出したりすることを通じて高まると、親会社が行う活動としてよりも、海外子会社が行う活動としての意味が大きくなる。そして、海外子会社が主体的に組織ルーチンを作り出し、別の海外子会社に移転するようになれば、多国籍企業内の親会社と子会社の関係が新たな次元に突入することになる」[11] と述べる。そして、その具体例として、SONY の例を挙げ、マザー工場 (稲沢工場) からの支援

を受けたチャイルド工場 (シンガポール海外子会社) が、その後成長を遂げ、中国・上海工場のマザー工場的役割を担う事例を紹介している。

以上、本研究における様々な先行研究を紹介したが、以下のように総括できる。

(1) 先行研究の多くは、国内マザー工場の現状および課題を一定程度明らかにしているものの、中堅・中小ものづくり企業 (とくに Tier1、Tier2 企業) のマザー工場に言及している研究は、ほとんど見られない。

(2) 近年のアジア情勢の変化や「子→母」の動きなどは、今後のマザー工場のあり方に一定の示唆を与えてくれるものの、「中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業の事例等はほとんど紹介されておらず、物足りない。

第 3 章 本研究における仮説

大企業のマザー工場と中堅・中小 (とくに Tier1、Tier2) 企業のマザー工場を比較した時、各々の企業内における「母」としての役割にはさほど大きな差異はない。

しかし一方、他社など企業外の関係性において、国際的サプライチェーンに占めるマザー工場の役割・使命という点では、大企業と中堅・中小企業では大きく異なるはず、という仮説が成り立つ。

本章では、前章の「先行研究の課題」を踏まえ、中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業の新たな「マザー工場戦略モデル」について、一定の仮説を示し、考察する。

3.1 先行研究の 5 角形モデル

まず、冒頭に紹介した林 (2009) の巨大企業の事例をもとに作成したマザー工場の類型化モデル「5 角形モデル」を示す。

図 6 は、林 (2009) が示したコマツの「5 角形モデル」である。同氏は、コマツ以外にも東芝、日産、オムロン、富士通など大企業の事例を紹介し、それぞれのマザー工場の「5 角形モ

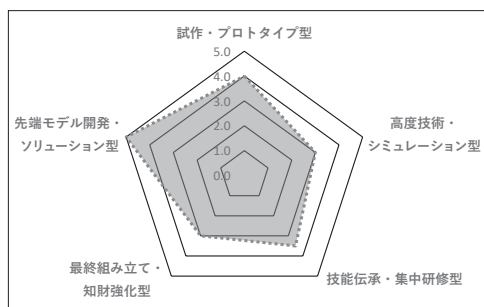


図6 コマツのマザー工場 5 角形モデル
(資料) 林 (2009) [12] より作成。

デモデル」を示している。

同氏が示したマザー工場の「5 角形モデル」の5つの類型とは、以下のとおりである [13]。

(1) 類型①：試作・プロトタイプ型

他社よりも真っ先に新技術を開発したり、あるいは先行して新製品（試作品）を組み立てることを目的とする。

(2) 類型②：高度技術・シミュレーション型

大がかりな製造・実験装置を備え、様々な実証実験が行える工場である。また、その結果を外部に公開する役割を持つ。

(3) 類型③：技能伝承・集中研修型

海外から研修生を呼び、国内で技術伝承を行ったり、逆に国内から専門家が海外に派遣され、支援を行う工場である。

(4) 類型④：最終組立・知財強化型

最終組立を国内に集約し、擦り合わせ技術が必要な高度なノウハウを国内に留めることを目指している。また、オープンイノベーションを通じて研究開発の参加企業を募りつつ、知的

財産の「ラストワンマイル」はしっかり確保する。

(5) 類型⑤：先端モデル開発・ソリューション型

ものづくりの基本的な考えを異業種や同業他社に対して提供し、そうしたことをコンサルティング事業やソリューション事業として利益を生み出すことを目的とする。

3.2 本研究における新しい5 角形モデル

本研究においては、林 (2009) が示した大企業のマザー工場の「5 角形モデル」とは異なる視点で、以下のような5つの類型を呈示し、中堅・中小ものづくり (Tier1, Tier2) 企業の新たな「マザー工場戦略モデル」(5 角形モデル、表2参照)として提示し、その有効性を検証する。

(1) 類型①：ODM・共同技術開発型

ODM (Original Design Manufacturing、相手先ブランドによる開発設計) は、取引先と十分な打合せを繰り返し、試作と調整を重ねる仕組みである。

中堅・中小ものづくり (Tier1, Tier2) 企業にとって、最大の使命はトップ企業 (最終製品メーカー) と運命共同体となり、新製品開発、技術研究等に取り組むことである。つまり、いかにもものづくりの上流工程に自社を位置づけられるかが、生き残りの分岐点となる。

優秀な Tier1, Tier2 企業のマザー工場は、試作・プロトタイプ生産において、トップ企業のマザー工場と日常的に頻繁な打合せ、擦り合わせを繰り返すなど、マザー工場同士の共同技術開発が常態化している。

(2) 類型②：母子連携生産ノウハウ開発型

表2 大企業と中堅・中小ものづくり企業の「5 角形モデル」比較

類型	トップ大企業 (最終製品メーカー)	類型	中堅・中小ものづくり企業
1	試作・プロトタイプ型	1	ODM・共同技術開発型
2	高度技術・シミュレーション型	2	母子連携・生産ノウハウ開発型
3	技能伝承・集中研修型	3	技能伝承・知財管理型
4	最終組み立て・知財強化型	4	短納期・量産ノウハウ確立型
5	先端モデル開発・ソリューション型	5	セル生産・多能工人材育成型

「子」の成長に合わせて、これまでの「母→子」の動きだけでなく、「子→母」または「母子連携」という、新しい動きが生ずる様になる。

こうした動きは、中堅・中小ものづくり企業 (Tier1、Tier2 企業) のマザー工場においても同様であり、むしろ海外現地事情を反映した生産工程における細かなノウハウ等は、海外の「子」から日本の「母」に伝えられ、新たなものづくりノウハウとして蓄積される。

(3) 類型③：技能伝承・知財管理型

中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業においては、「知財の管理」が生命線となる。特許として出願・取得を目指すのか、先使用権さえ認められれば申請を引き下げるか、つまり権利化すべきか、秘匿情報とすべきか、経営戦略上の決断が求められる [14]。

こうした状況下において、中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業のマザー工場の生産現場では、チャイルド工場に対し、外部には公開されにくい技術伝承が行われている。

(4) 類型④：短納期・量産ノウハウ確立型

前章で述べたとおり、アジア諸国においては生産拠点の分散化が加速している。中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業のマザー工場においては、トップ企業の動きに合わせ、よりスピーディな量産ノウハウを海外のチャイルド工場に徹底させる必要がある。

優秀な Tier1、Tier2 企業のマザー工場は、

こうした短納期・量産ノウハウの確立に優れているところが多く、トップ企業から大きな信頼を得ている。

(5) 類型⑤：セル生産・多能工人材育成型

コロナ禍以降、海外チャイルド工場においても、単純作業・連続型のライン生産だけでなく、多能工・非接触型のセル生産システムを取り入れるケースが多い。とくに、Tier1、Tier2 に位置づけられる工場には、こうした傾向が強い。

セル生産は、一人の技術者が全ての生産工程を修得する必要があるなど、マザー工場における人材育成機能が求められる。実際に、多くの中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業のマザー工場においては、海外工場技術者の受入れ、技能訓練、技術伝承等が行われている。

前頁表 2 は、以上の本研究における仮説をまとめ、大企業 (最終製品メーカー) の 5 角形モデルとの比較を示したものである。

中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業のマザー工場においては、5 つの類型を考察するにあたり、より戦略性が求められることから、本研究ではこれを中堅・中小ものづくり企業の「新たなマザー工場戦略モデル」として示す。

第 4 章 実企業の事例による検証

本章では、前章で述べた仮説が正しいか否か、実企業 3 社の事例により検証する。

表 3 本研究における実企業へのヒアリング調査

企業名	工場区分	所在地	事業内容	面談日時・方法
		面談者(匿名)		
ナカシマプロペラ㈱	マザー工場	岡山県倉敷市	大型船舶用プロペラ製造 製造部 S部長、プロペラ製造部 F係長、経営企画室 K次長	2022.6.7 訪問
	チャイルド工場	ベトナム・ハイフォン市	中型船舶用プロペラ製造	2022.9.6 訪問
㈱キーレックス	マザー工場	海外現地法人 K社長、K管理部長、N製造部長	マツダ系自動車部品製造	2023.9.8 訪問
	チャイルド工場	広島県安芸郡海田町	経営企画室 S副室長、総務部 Nマネージャー	2018.2.8 訪問
ジョブラックス㈱	マザー工場	大阪府交野市	タイ・イースタンシーボード工業団地 I会長、I社長	Panasonic系プラスチックジョイント部品製造 2021.7.19 訪問
	チャイルド工場	中国・浙江省杭州市	海外現地法人 N取締役工場長	Panasonic系プラスチックジョイント部品製造 未実施

(注) ジョブラックスの中国杭州市のチャイルド工場へのヒアリングは、コロナ禍により未実施。

筆者らは、2018年以降、中堅・中小ものづくり(Tier1)企業3社のマザー工場およびチャイルド工場を訪問し、ヒアリング調査を実施した(表3参照)。主なヒアリングポイントは、以下のとおりである。

- (1) Tier1企業のマザー工場として、トップ企業(最終製品メーカー)との関係性において、戦略的にとくに注力している点は何か。
- (2) 国内マザー工場と海外チャイルド工場との関係性、役割分担等において、社内的にとくに意識している点は、何か。
- (3) 日本・アジア諸国の外部環境変化に伴い、国内マザー工場の役割・位置づけ等にどのような変化があるか。

4.1 ナカシマプロペラ(株)の事例研究による仮説検証

ナカシマプロペラ(株)(本社・岡山市、以下「N社」)は、船舶用プロペラ(スクリュー)を製造するメーカーであり、この分野における国際的なリーディングカンパニーである。

N社のマザー工場である玉島工場(倉敷市)とチャイルド工場(ベトナム・ハイフォン市。2015年2月設立)の両工場へヒアリング調査を実施した。

その主な内容は、以下のとおりである。

- (1) N社は、船舶会社にとってTier1企業である。同社のプロペラは、世界中の船舶会社の大型タンカー、コンテナ船から漁船、プレジャー



マザー工場(岡山県倉敷市)

表4 N社の企業概要

企業名	ナカシマプロペラ株式会社
設立年月	2009年8月(1926年創業)
本社(主な工場)	岡山市、玉島工場(倉敷市)
資本金	1億円
代表者名	中島 崇喜
事業内容	船舶用プロペラ製造
主な海外拠点	ベトナム、フィリピン、シンガポール、中国(上海)
特許出願件数	171件

(資料) N社のHPから作成。

(注) 特許出願件数は、(独法)工業所有権情報・研修館「J-PlatPat」より検索(2023.10.10現在)。以下、表6まで同じ。

ボートに至るまで様々な用途に供給されるが、例えどんなサイズでも一体構造でなければならず、高度な設計・製造技術が要求される。

(2) 製品のサプライチェーンとしては、ベトナム・チャイルド工場で生産される製品の約70%は、部品のまま日本のマザー工場に出荷される。船舶用プロペラは、全て一品受注生産である。サイズ・仕様等は、原則としてN社から提案するが、顧客から指定される場合もある。

(3) マザー工場とチャイルド工場の一番の違いは、製造するプロペラサイズの違いである。マザー工場では最大直径11mのサイズの大型プロペラを生産しており、価格は住宅1軒分に相当する。これに対し、ベトナムのチャイルド工場では最大で直径4mの中型サイズである(写真1参照)。



チャイルド工場(ベトナム・ハイフォン市)

写真1 N社で製造する最大プロペラサイズの比較

(4) N社は、1971年にわが国で初めてキーレスプロペラの製造に成功した。キーレスとは、文字通り回転軸とプロペラの結合にキー（楔の様な棒状鋼）を使わない方式であり、高い技術力を要する。キーレスの信頼性は高く、現在では大型船舶のほとんどがキーレス方式のプロペラを採用している。

(5) マザー工場で製造するプロペラは、主に金属製だが、近年では世界で初めて一般商船向け強化カーボン樹脂 (CFRP) 製プロペラの開発に成功している。CFRP製プロペラは、従来の約1/5の比重と軽量であり、据付性能が向上するほか、しなりが良く、低振動、鳴音抑制、ねじり振動応力の低減など、多くのメリットがある。なお、この技術開発により、2015年には「第6回ものづくり日本大賞の内閣総理大臣賞」を受賞している。

(6) N社が中国ではなく、ベトナムにチャイルド工場を設立した最大の理由は、自社技術の秘密保持である。技術ノウハウは特許申請するものと、研磨技術など社内ノウハウとして秘匿するものを明確に区分している。プロペラ製造には、様々なノウハウ（数値データ以外の手作業の研磨技術ノウハウなど）があるが、これらは当社にとって生命線であり、知財管理上のKey Success Factorである。上述のCFRP製プロペラも日本のマザー工場でしか製造していない。

(7) マザー工場とチャイルド工場のプロペラ製造方法はほぼ同じだが、砂型を造る際、日本は炭酸ガスで固めるのに対し、ベトナム工場では砂にアルカリフェノールを混合して固める。この方が早く製造でき、効率性が高い。こうした生産ノウハウは、日本のマザー工場へも提案している。

(8) ベトナムのチャイルド工場からは毎年十数名の社員を日本のマザー工場に受け入れ、技能研修を繰り返してきた。これまで11年間実施し、ほぼ一巡したのでは、と感じている。なかでもトュアン氏(入社7年目、写真2参照)は、マザー工場での技能研修後、社内提案制度に

応募した。キャップ部品の砂型を造る際に金枠を使用するという内容であったが、2020年度のグループ企業全社の中で第2位という好成績を取っている。



写真2 N社ベトナム工場での従業員へのインタビュー

以上のヒアリング結果から導かれるN社の「5角形モデル」を、図7に示す。なお、各類型のポイント(点数)は、著者らの独自判断に基づく(図7～9同じ)。

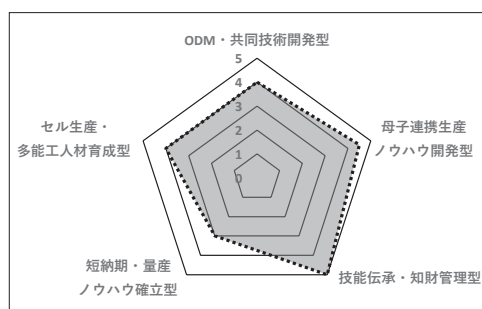


図7 N社の「5角形モデル」

N社の「5角形モデル」における仮説検証は、以下のとおりである。

- (1) 類型①: ODM・共同技術開発型
プロペラは完全受注生産であるが、製品サイズ・仕様等は、原則としてN社から提案している。
- (2) 類型②: 母子連携・生産ノウハウ開発型
ベトナム・チャイルド工場から日本のマザー工場へ生産ノウハウの一部が提案されており、このタイプのポイントは高い。
- (3) 類型③: 技能伝承・知財管理型

チャイルド工場の進出先にベトナムを選んでおり、自社技術・ノウハウの社外への秘密漏洩防止、知財管理が徹底している。この類型のポイントは高い。

(4) 類型④：短納期・量産ノウハウ確立型

プロペラは、全て一品受注製品であるため、この類型のポイントはそれ程高くない。

(5) 類型⑤：セル生産・多能工人材育成型

チャイルド工場からは毎年十数名の社員を受け入れ、マザー工場などで技能研修を繰り返す仕組みが確立している。

4.2 株キーレックスの事例研究による仮説検証

株キーレックス（本社・広島県海田町、以下「K社」）は、マツダ系の自動車部品（車体、燃料系部品など）を製造するメーカーであり、マツダにとっての Tier1 企業である。

表 5 K 社の企業概要

企業名	株式会社キーレックス
設立年月	2001年3月(2社合併)
本社(主な工場)	広島県海田町、海田工場
資本金	9,000万円
代表者名	蔵田 亮祐
事業内容	自動車車体並びに車体部品設計・製作
主な海外拠点	タイ、メキシコ、中国(天津)、米国
特許出願件数	202件

(資料) K 社の HP から作成。

K 社のマザー工場である海田工場とチャイルド工場（タイ・バンコク郊外、2013 年 2 月設立）の両工場へヒアリング調査を実施した（写真 3、写真 4 参照）。



写真 3 K 社マザー工場へのヒアリング

主なヒアリング内容は、以下のとおりである。

(1) K 社の売上の約 9 割は、マツダ向けである。2017 年頃は、マツダに K 社の社員 3 名が常駐していたが、現在は 10 名が常駐しており、マツダの社員と一緒に試作品開発や金型生産を行っている。

(2) マザー工場においては、製品開発だけでなく、量産化・短納期に向けた工程設計などについてマツダと綿密な打合せを行う頻度が増加しており、トップ企業と Tier1 企業との距離感は、近年さらに縮まった感がある。

(3) マツダは、世界で加速する EV シフトを踏まえ、総額 1.5 兆円を投資し、EV 比率を大幅に引き上げる計画である。一般的には、EV 化が進めばクルマの部品点数は少なくなると言われるが、一方でガソリンタンクに代わるバッテリーケース（量 1 量分程度の大きさ）など新たな部品生産もあり、部品サプライチェーン全体としての変化はさほど感じていない。

(4) K 社のマザープラントは、日本国内のマザー工場にある。海外工場で生産している製品群は、日本国内の製品と 1 年～1 年半程度のバージョン遅れがある。



写真 4 K 社タイ・チャイルド工場へのヒアリング

(5) タイのチャイルド工場は、タイ国内でもロボット稼働率が高いのが特長である。工場内で生産するマツダ車（CX-3）向けボディは、強く、薄く、加工難易度が高いが、アッセンブル工程のうち、スポット溶接、アーク溶接等は部品サイズによって Index Cell（ロボット 6 台）、Material Hand Cell（同 4 台）、MiniCell（同 1 台）の 3 種類のセル生産を行っており、100% 自動化されている。

(6) タイのチャイルド工場では、ほとんどの生産セルでタイ人従業員による自主運営体制が確立している。これは、日本での研修成果によるところが大きい。作業スタッフは、1年間タイ工場勤務した後、毎年10名程度を選抜し、1年間日本で研修生として働く。

(7) タイでは、地方出身の中卒・高卒者も多く、日本で働き、故郷へ送金できるということは、単なる技術修得以上の効果がある。皆、タイへ帰国後は見違えるように一生懸命に働く。技術レベルは、日本工場とほとんど変わらない。さらに、優秀なスタッフは現場リーダーとして部下を教育する。作業標準書や5S、安全管理等も徹底されており、自ら考え、課題解決する仕組みが確立している。

(8) なお、K社は2018年に同じマツダ系Tier1企業のY社（広島・海田町）と技術提携し、新会社を設立した。その狙いは、それぞれのノウハウを持ち寄り、軽量化や衝突安全性能など付加価値を高めた部品づくりを目指す点にある。両社は近隣に位置しており、工場の能力を相互融通したり、過剰設備に陥らないように工夫したりできるメリットがある。

以上のヒアリング結果から導かれるK社の「5角形モデル」を、図8に示す。

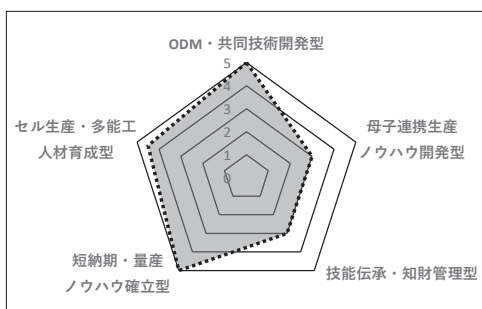


図8 K社の「5角形モデル」

K社の「5角形モデル」における仮説検証は、以下のとおりである。

(1) 類型①：ODM・共同技術開発型

10名のK社スタッフがトップ企業に常駐しており、共同で試作品開発に取り組んでいる。こ

の種類のポイントは高い。

(2) 類型②：母子連携・生産ノウハウ開発型

母子連携は、あまり見られない。ただし、国内のTier1企業同士が技術提携するなど、「兄弟連携」の様相を呈している。

(3) 類型③：技能伝承・知財管理型

マザー工場での技能訓練は実施されているが、知財管理のマインドはそれ程高くない。特許申請もそれなりに行っているが、知財管理部などの部署はとくに設置していない。

(4) 類型④：短納期・量産ノウハウ確立型

トップ企業から早期の量産ノウハウ確立の要求が強い。この種類のポイントは高い。

(5) 類型⑤：セル生産・多能工人材育成型

マザー工場、チャイルド工場ともにセル生産が徹底されており、自主運営体制が確立している。この種類のポイントも高い。

4.3 ジョブラックス株の事例研究による仮説検証

ジョブラックス株(本社・大阪府交野市。以下「J社」)は、パナソニック系のプラスチック製ジョイント部品、同噴射機等を製造する業界大手企業であり、パナソニックにとってTier1企業である。

表6 J社の企業概要

企業名	ジョブラックス株式会社
設立年月	1969年11月(1962年創業)
本社(主な工場)	大阪府交野市、交野工場
資本金	6,600万円
代表者名	今堀 勇一
事業内容	プラスチック製ジョイント、プラスチック製エアダスターガンの開発、製造、販売
主な海外拠点	中国(杭州)
特許出願件数	86件

(資料) J社のHPから作成。

J社のマザー工場である交野工場へヒアリング調査を実施した(写真5参照)。

主なヒアリング内容は、以下のとおりである。

(1) J社は、1964年に全自動洗濯機用ワンタツ



写真5 J社マザー工場へのヒアリング

チジョイントを開発し、日本国内の家電メーカー各社に納入したが、とくにパナソニック（当時の社名は、松下電器産業）との取引ウエイトが大きかった。1995年に中国・杭州市に海外進出したが、これもパナソニックからの進出要請に基づくものである。当社の製品は、パナソニックのサプライチェーンの中に完全に組み込まれている。中国市場においては、パナソニック製の家電製品が普及するに伴い、J社の事業も拡大した。

(2) J社は、とくに中国市場においてはパナソニックと運命共同体であり、パナソニックの中国市場における業績が、そのままJ社の業績にも大きく影響する。製品開発から生産、量産に至るまで、ODM開発よりトップ企業と入念な打合せを繰り返し、試作と調整を重ねることで、納得のいく製品に仕上げていく。

(3) J社のHPには、ODMという用語が何度も登場する。単なる生産受託ではなく、トップ企業の「上流工程」である開発設計段階のソリューションに関わっているというJ社のプライドの表れである。

(4) J社は、業界トップクラスの流体制御技術を有するが、この中核技術の優位性を左右するのが工場全体のFA（ファクトリーオートメーション）計測・測定システムである。設計、開発、試作、量産に至るODM・OEM開発において、いかに工場全体を制御するFAシステムを構築し、ソリューション事業を展開できるかが大き

なポイントとなる。

(5) 近年、J社は家電部門だけでなく、医療分野や製造分野で活躍するエアブラスターなど数々のオリジナル製品を開発している。

ただし、中国のチャイルド工場からの技術者受入れはさほど活発ではない。これは、こうした新分野の製品開発における秘密漏洩防止の観点の配慮がある。

以上のヒアリング結果から導かれるJ社の「5角形モデル」を、図9に示す。

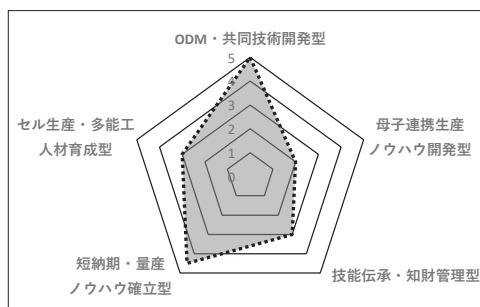


図9 J社の「5角形モデル」

J社の「5角形モデル」における仮説検証は、以下のとおりである。

(1) 類型①：ODM・共同技術開発型

J社は、開発設計段階の「上流工程」であるODM開発に強いこだわりとプライドを見せる。このタイプのポイントは高い。

(2) 類型②：母子連携・生産ノウハウ開発型

マザー工場とチャイルド工場の生産ノウハウ開発における連携はさほど見られない。このタイプのポイントは低い。

(3) 類型③：技能伝承・知財管理型

知財管理の観点から、秘密漏洩防止が徹底されているが、特別に強化というレベルまでには至っていない。

(4) 類型④：短納期・量産ノウハウ確立型

トップ企業とのODM開発により、短納期・量産ノウハウ確立に向けた取り組みに注力しており、このタイプのポイントは高い。

(5) 類型⑤：セル生産・多能工人材育成型

マザー工場内では、セル生産とライン生産が

混合している。多能工人材の育成は、一部に限定されている。

第5章 総括

本研究では、これまで十分明らかにされてこなかった中堅・中小ものづくり (Tier1、Tier2) 企業の「マザー工場」にフォーカスし、近年の外部環境変化を踏まえた新しい「5角形モデル」を仮説として示した。

さらに、その仮説の成否を検証するため、中堅・中小ものづくり (いずれも Tier1) 企業3社へのヒアリング調査を行い、各社の「5角形モデル」を示した。各社においては、5つの類型それぞれの強弱が明らかになり、一定程度の事例による仮説検証を行うことができた。

アジア諸国が経済成長を遂げ、国際的サプライチェーンの複雑化が加速する状況下、中堅・中小 (Tier1、Tier2 企業) のマザー工場の「司令塔」としての役割・使命は、ますます戦略化が求められることは間違いない。

本研究は、実企業3社による事例検証であり、現時点においては十分な仮説検証とまでは言えない。今後、さらなる実企業へのヒアリング調査による検証や関係者との意見交換等を繰り返すことで、論点整理と理論的考察の精度を高めていきたい。

本研究が、少しでも関連研究の参考になれば幸いである。

謝辞

本研究は、2017年度科学研究費助成事業 (基盤研究 (C)、研究課題「中小企業のPBL 実例およびデルファイ手法にもとづくビジネスケースメソッド教材開発」課題番号:17K04894) による助成を受けた研究の一部である。

本研究において、ヒアリング調査、資料・データの提供、図表・写真の掲載等についてご理解・ご快諾を頂いた全ての企業関係者の皆様から感謝申し上げます。

引用文献

- [1] 林志行「マザー工場戦略—いま、日本メーカーは何を目論むのか?—」日本能率協会マネジメントセンター、2009年、p.28.
- [2] 林志行 (2009)、前掲、p.52.
- [3] 山口隆英「多国籍企業の組織能力—日本のマザー工場システム—」白桃書房、2006年、pp187-238.
- [4] 中村久人「日本製造企業の国内回帰現象と国際競争力に関する考察 (その3)」『東洋大学経営論集』77号、2011年、p.56.
- [5] 経済産業省 HP「2022年 (1月~12月) 工場立地動向調査の結果について」2023.5.26 掲載、2023.9.15 閲覧。
<https://www.meti.go.jp/statistics/tii/ritti/result-2/pdf/r04gaiyoshiryo.pdf>
- [6] 外務省「海外進出日系企業拠点調査」2023.7.11 掲載、2023.9.15 閲覧。
https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page22_003410.html
- [7] JETRO 地域・分析レポート「中国の人口が減少、2023年にはインドが世界首位: 国連予測」2022.9.27 掲載、2023.10.7 閲覧。
<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2022/db12433a352ecc90.html>
- [8] IMF「World Economic Outlook Data-bases」(2023年4月版) 2023.9.15 閲覧。
<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2023/April>
- [9] 安室憲一「グローバル経営論」千倉書房、1992年、p.151.
- [10] JETRO「2022年度海外進出日系企業実態調査 | 全世界編」2022.11.24 掲載、2023.10.7 閲覧。
<https://www.jetro.go.jp/world/reports/2022/01/ffa821e80c77b8c3.html>
- [11] 山口隆英 (2006)、前掲、pp.242-243.
- [12] 林志行 (2009)、前掲、p.103.
- [13] 林志行 (2009)、前掲、pp.51-93.
- [14] 林志行 (2009)、前掲、pp.183-184.