



資料 No. 158
平成 29 年 3 月

時代変化に適応した イノベーションを迫られる 大阪のプラスチック射出成形業

大阪府商工労働部

orcie 大阪産業経済リサーチセンター
Osaka Research Center for Industry and the Economy

ま え が き

大阪を代表する産業である家電産業に関わる多様な製造業、家庭用品から日用雑貨品まで付加価値の高い製品を作り出す製造業、これらはいずれもモノを優れた形にする技術を有し、その品質、美しさ（合わせ目の精度や表面の滑らかさなど）は世界でも有数です。こうした中でプラスチックなどの合成樹脂の開発をはじめとし、その効率的な量産システムを支えた成形機の開発、あわせて樹脂の使用量とその温度管理における蓄積された生産ノウハウを活かす成形業、最後に高品位な製品化を実現する金型製造業、これら総ては工業用プラスチック製品製造業界に欠かすことができない要素となっています。これら産業群が大阪には重層的に集積しています。

しかし、近年この競争優位が揺らぎ始めています。家電産業をはじめとし、経済のグローバル化により、1985年以降に日本以外の国に生産拠点を移す動きが加速しました。この動きを受けて、成形機メーカーが海外の需要地の近くで生産する現地生産の方向へと動き出し、国内では製造業の空洞化に拍車がかかっています。あわせて人口減少などによる最終製品需要が減少しており、成形機の生産台数や成形業の業容は縮小の一途です。これらの状況はまさに産業の成熟化を示す兆候であり、これまで繊維産業が成熟産業として先行してきたように、プラスチック製品製造業にも成熟化が強まってきているのです。

この厳しい縮小状況において、府内の中小企業、業界関係団体、関係者がどのような方向感を持つことが必要なのでしょう。そこで、この縮小への対応について思考するうえで基礎となる、戦後60年に及ぶ時系列データを多方面から収集し、分析を試みました。今、これまでのデータを元に、成熟産業としてどう展開すべきなのかについての議論が必要となっています。「過去を振り返っても何も得られない、前を向くべきだ」といわれる意見もありますが、過去に起きた情勢とそれへの対応を再考することで、次に起こる事象への適応が行えるはずです。本調査報告書がこうした議論に活用されることを望みます。

本調査研究報告書作成に当たり、随所でアドバイスをいただきました一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会・一般財団法人プラスチック技術振興センター所長平田園子さま、事例掲載に当たりご多忙な折お時間をいただきました宮川化成工業株式会社代表取締役会長宮川征四郎さま、代表取締役社長宮川慎吾さまに最後になりましたがこの場を借りてお礼申し上げます。

本報告書の担当・執筆は、当センター主任研究員松下隆が担当いたしました。

平成29年3月

大阪産業経済リサーチセンター
センター長 小林 伸生

目 次

要 約	.....	1
第 1 章 調査の趣旨、概要	.....	3
1-1 先行調査研究		
1-2 問題意識		
1-3 調査概要		
第 2 章 射出成形業の産業史、技術動向、産業構造	.....	7
2-1 産業史		
2-2 技術動向		
2-3 産業構造		
第 3 章 射出成形業のイノベーション	.....	52
3-1 成形機メーカーと射出成形業の動きの年表		
3-2 財務データの推移から成形業の動きを探る		
3-3 成形業におけるイノベーションのパターン		
3-4 受注カテゴリー数とその分布、および平均売上高の関係		
3-5 事例 宮川化成工業株式会社におけるイノベーション		
3-6 ピボット型イノベーションに必要な「ずらし」と「組合せ」		
3-7 外部リソースの活用		
本報告書のまとめ	.....	72
参考文献	.....	74

要 約

本調査報告書はプラスチック製品製造業、なかでも工業用プラスチック製品製造業、特に射出成形技術に関して、戦後 60 年あまりの政府統計などの長期時系列データ、および企業財務データなどを分析することで、現代のプラスチック射出成形業が経済環境の変化（成熟化、縮小）にいかに対応すればよいのか、その処方箋を考える際の基礎資料として作成されたものである。

第 1 章では既存研究として、大阪で成形業が発展した理由について、樹脂開発に関連する企業群が集積していたことを指摘した大阪府立商工経済研究所（1970）『大阪の中小企業』、全国の成形業を分析し、その経営行動をパターン化しそれぞれの処方箋を提示した大阪府商工部（1998）『成熟化を迎えたプラスチック製品業界の顧客再発見と価値創造』を詳細にレビューした。それらを踏まえて本報告書では、政府統計などの長期系列データを収集し、分析可能なデータ作成をしたこと、それらデータから多様な分析を行ったこと、他の研究にはない財務指標の時系列データから分析を試みたことなどに研究の意義が見出される。

第 2 章では、小山寿（1967）『日本プラスチック工業史』や工業団体で作成された業界年表を元に、戦後の技術動向、業界動向、一般動向について時系列にまとめた。そこから、合成樹脂の開発が戦後盛んとなり、あわせて当時最先端であったドイツ製成形機を模範として国産成形機が開発されたことを示した。その後、関西では積水化学工業が業界で最も早く大規模な成形専業を起し、射出成形技術を基礎とした工業用プラスチック製品製造業がスタートした。眼鏡フレームなどセルロイド製の部品や製品外装は、取扱いの難しいセルロイドからプラスチックへ急速に転換されていき、それにあわせて成形用の金型製造技術や成形技術は高度化した。

産業界では、合成樹脂を製造するメーカー、成形機メーカー、成形業、製品メーカーなど重層的に分業化され、近年は射出成形業がその成形品質と生産性の良さから広く普及し、現代では生産機械の約 90%が射出成形機である。そこで、本調査では射出成形業を研究対象とした。その理由として、成形業は中小規模性が強いこと、大阪には中小成形業が集積していること、家電メーカーなど製品メーカーへの部品供給に重要な役割を担っていることなど、射出成形業を研究することが大阪産業を探る重要なアプローチと考えた。

成形機メーカーは近年輸出志向が強まり、さらに円高基調が進んだことで生産地を海外に移し始めている。このことが国内製造業の空洞化を招いている。また、小型成形機は海外メーカーとの競合が激しく苦戦するとともに、国内での生産台数が減少している。こうした厳しい経済環境の中、成形機メーカーは子会社化や買収によって規模の経済性やラインナップ強化による海外メーカーとの競争力向上などを目論見、再編が急速に進んでいる。一方、射出成形業では、中小規模性が強く、下請け企業が多い。最終製品メーカーの競争力が弱まるとあわせて受注が不安定となることから、業績が不安定な企業が多い。

第 3 章では、こうした不安定な状況にある射出成形業の経営指標データを帝国データバンクの「全国企業財務諸表分析統計」から抽出し、戦後 60 年間分をとりまとめた。その結

果、収益性は1985年以降大幅に下落するが、安定性はやや向上し、生産性はかなり向上していることがわかった。これは、最終製品メーカーがグローバル競争に晒され、受注単価が下がり利益率が低下していることを示す。しかし、企業は経営安定化のために、また銀行などからの資金調達のために安定性指標を良好にしている。また、利益率が下がるため効率的な生産が必要で、経営が苦しいながらも設備投資を行っている状況が分析できた。

こうした成形業の事業所数、従業者数、製造品出荷額からみれば、大阪の成形業の方が全製造業の中で、また全国の成形業の企業全体と比較して、縮小傾向が強く、地位が低下していることが明らかとなった。

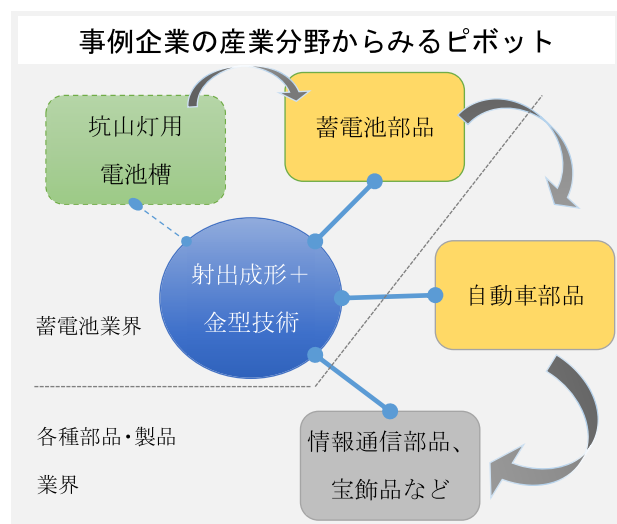
しかしながら、こうした厳しい経済環境の中でも新たな収益源を探して、自社に長年蓄積されてきた技術やノウハウを高度化、転用することで、新たな分野を探し、事業を行う企業がある。その行動はまるで、バスケットボールの技術で敵からボールをブロックしつつ、味方への新たなパスコースを探すピボット（旋回・転回）運動に似たものである。こうした新たな分野に自社技術を高度化して取り組む企業行動を「ピボット型イノベーション」と呼び、この形態の方が一つだけ分野を有する場合に比べて、売上高を増やすことができるということを有限会社デジタルリサーチ（2010）『2010年度全国プラスチック成形加工メーカー総覧』の個別企業データの分析から明らかにした。

最後にピボット型イノベーションを展開し、従来と異なる分野で新たな事業の柱を育て上げた宮川化成工業株式会社を事例に挙げ、セラミックス射出成形業へ展開したきっかけやその後の成果について、社史から詳細に情報収集、分析した。個人事業者から80年かけ、中堅企業へと発展してきた事例企業にとって、新たな分野への進出、保有技術の高度化と活用によるピボット型イノベーションは一筋縄でいかないが、収益の柱となるまで20年あまりを要するなど粘り強さが必要であることを教えてくれる。

経済環境などの変革の時期には、自社技術の棚卸し、新たな分野情報の収集、検討が欠かせない。そのためには、「ずらし」と「組合せ」の概念が重要であり、得意技をどうずらして展開できるのか考え、どう組み合わせればイノベーションが起こるのかということについて議論する姿勢が求められる。そのためには新鮮な情報を仕入れる場

として、人的ネットワークを持つ必要がある。工場に閉じこもらずに、自社関連分野以外の新鮮な情報を聞くことができる情報ネットワークに参加することが重要であろう。

今後、国内における需要と供給の動きをよんで、国内での生産活動をどう構築していくのか、本調査の長期時系列のデータと、経済状況の変化に適応して発展してきた事例企業から学ぶことは多い。



第1章 調査の趣旨、概要

1-1 先行調査研究

「プラスチック成形業」、「プラスチック製品工業」、「工業用プラスチック製品製造業」、「射出成形業」などに関する先行調査研究は、書籍、報告書ともに技術に関しては非常に豊富な蓄積がある。技術書が多いことは、産業界で対象者が多く、日本で主たる産業だという証にはかならない。しかし、同分野の企業実態、産業構造に関する調査研究は限定される。加えて、大阪におけるプラスチック製品工業、射出成形業についての調査研究は、大阪府の調査と工業団体の調査に限定される。

まず、プラスチック工業全体の産業史についてまとめた小山寿（1967）『日本プラスチック工業史』は、高度経済成長期において急激な勢いで増加、成長し続けた全国のプラスチック工業に関する歴史に関して、丹念に分析した貴重な研究書である。本報告書ではこの小山（1967）での成果に基礎を置いて産業史を分析する。

次に、大阪産業に関して、小山（1967）と同年代を題材とした調査研究として、大阪府立商工経済研究所（1970）『大阪の中小企業』での「プラスチック成形加工業」（pp.437-452）が挙げられる。これは、「概説」として、本業界が昭和30年代に工業化されたこと、大阪府では、企業数、出荷額とも全国の約20%を占め、東京、愛知と並ぶ地位にあったこと、日用品雑貨分野と工業用品分野で活躍し、下請け的側面が強かったことを指摘している。次いで、「地位と構造」では、急速に業界発展した理由を新規参入しやすいこと、樹脂市場が発展したことなどを指摘している。「生産と技術」では、大阪府では昭和27年から41年にかけて生産量は、164倍（全国は67.7倍）と飛躍的に発展したことを示し、日用品雑貨が工業用品よりも市場が広く、西日本の主要産地であったことを指摘している。唯一分析が手薄なのは、「経営」面であり、推移を示す資料が揃いにくいことを研究課題に挙げている。これら1970年代における考察は、現代においても多くの示唆を得ることができる。

近年では、大阪府商工部（1998）『成熟化を迎えたプラスチック製品業界の顧客再発見と価値創造』がまとめられている。バブル経済崩壊後、変革期を迎えた時代に業界診断を行うため、「地域中小企業経営動向分析事業」において社団法人西日本プラスチック製品工業協会の組合員を調査対象に、業界の実態把握と今後の方向に力点を置いた分析がなされた。現状の課題分析から提言という流れになっているが、特長として産業連関表を分析して、5年後の製品の生産額予測を行っている意欲的なものである。また、全国の関連企業にアンケート調査を行い、13項目の質問事項の回答から専属加工型、技術指向型、企画連携型、製品創造型の4つの戦略パターンに分類し、企業行動を分析している。それらパターンは協会の組合員に向かうべく針路を示すものとして有用であった。ただ、「成熟化を迎えた」とタイトルにもあるが、それによる産業界での技術、市場、産業構造などへの影響や変化について触れられていないのが残念である。

これら調査研究は発表から相当の時間を経過しているが、地域の産業構造や業界における技術動向、課題などは長い時間をかけた変遷を経てきている。したがって、これら調査

研究は現代の産業を考察するうえで、大変貴重な史眼を与えているものといえよう。

1-2 問題意識

プラスチック製品工業は、1950年以降合成樹脂の開発ラッシュ、成形加工機械の発明と実用化、加工方法の確立を通じて発展してきた。技術が確立したことにより、円高状況になった1985年以降は、生産地の海外移転が急激に加速し、国内における量的需要は一旦頭打ちになった。しかし、自動車部品分野を中心に金属から樹脂化が進み、近年ではスーパーエンブレなどの需要が拡大し、加工技術については高度化が必要となった。

この動きは、日本全国での動きであると同時に、大阪産業においても同様である。大阪地域は戦後すぐにセルロイド生産、加工業、および各種樹脂加工業が集積した。その要因は、工業地域として樹脂開発企業が集積内に存在したこと、戦後復興期に需要が高まった「三種の神器」と言われた白黒テレビ、冷蔵庫、洗濯機などに樹脂部品が大量に採用されたことによる。これら家電製品で成長を遂げた家電大手企業が大阪に集積したことも主な要因であろう。

こうした企業の生産に関わる中小企業などが、当時最先端であった各種樹脂成形機を購入するとともに創業も相次いだ。これら企業が1990年代までは業界の成長と共に発展し、大阪地域での分厚い産業集積を形成してきた。

しかしながら、円高による生産地の海外移転や経済成長の鈍化など失われた20年を迎えて、プラスチック製品工業における企業を取り巻く経営環境は厳しさを増している。大阪産業の核であった家電大手企業の経営統合や経営不振など、度重なる事業分野の見直しなどにより、関連する中小企業では将来の技術展開や事業性に危機感が生じている。

この時代背景の元、次の項目の問題意識をもった。

- ・プラスチック産業が国内産業として活路を見出すにはどのような方策が必要なのか
- ・そのために成形業はどのような事業運営を行う必要があるのか
- ・時代と共にどのようなイノベーション（技術、事業）が起こってきたのか
- ・企業において今後イノベーションを繰り返すにはどのような方策が必要なのか

これら問題意識は本調査で研究対象とするプラスチック製品工業、特に射出成形業に固有のものではない。むしろ、日本経済が成長期から成熟期にシフトすることで、繊維産業をはじめとする「先行産業」が経験している、また今後多くの製造業で経験するはずの課題である。先行産業として成熟化したプラスチック製品工業、射出成形業から学ぶべき内容が多々あるはずである。

プラスチック製品工業を調査対象に選んだ理由は、大阪産業において事業所数で3位、従業者数で5位、製造品出荷額等で11位と上位のポジションに位置する産業だからである。

さらに、プラスチック製品工業のなかでも、射出成形業をとりあげて焦点化するのは、プラスチック製品工業のなかで、現代において最も普及している加工技術であること、お

よび企業規模において中小性が強いことによる。

図表 1-1 大阪産業におけるプラスチック製品製造業の地位

順位		事業所数	%
1	金属製品製造業	3,729	21.3%
2	生産用機械器具製造業	1,949	11.1%
3	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	1,483	8.5%
4	印刷・同関連業	1,310	7.5%
5	繊維工業	1,129	6.5%
	合計	17,501	100.0%

順位		従業者数（人）	%
1	金属製品製造業	62,555	14.1%
2	食料品製造業	49,680	11.2%
3	生産用機械器具製造業	43,949	9.9%
4	化学工業	31,225	7.0%
5	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	30,183	6.8%
	合計	443,634	100.0%

順位		製造品出荷額等（百万円）	%
1	化学工業	1,906,070	11.5%
2	石油製品・石炭製品製造業	1,773,955	10.7%
3	鉄鋼業	1,483,598	9.0%
4	金属製品製造業	1,398,109	8.5%
5	食料品製造業	1,179,651	7.1%
11	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	702,234	4.2%
	合計	16,529,165	100.0%

出所：経済産業省「平成 26 年 工業統計表（産業編）」（従業者 4 人以上の事業所データ）

1-3 調査概要

調査の手法としては、史的考察をするうえで、合成樹脂の開発史、射出成形機の生産動向、産業界の動き、企業動向、あわせて経済状況を分析し、各時期における動向から特徴的な時期区分を行う。それにあわせて、分析を進めるとともに、民間調査機関が調べた企業の財務指標からその動きを分析し、業界での変化を探る。これら複数の視点から分析した結果をまとめて、射出成形業における戦後 60 年のイノベーションにつなげ、これからの

動きを考える着眼点を導き出す。本調査研究の意義は、特定の産業界での歴史的なイノベーションを分析することで、これからのイノベーションの糸口を探ることにある。したがって、課題解決型の調査研究というよりも、課題探索型の調査研究といえよう。

調査に当たっては、各種文献調査を主体とし、統計データや企業財務データを分析し、最後に企業ヒアリングを行うことで具体例を示すことを心がけた。

用語については以下のように整理して使用する。

プラスチックと合成樹脂

正確には、プラスチック (plastic) は、熱可塑性物という意味であり、合成樹脂 (synthetic resin) は人為的に製造された、高分子化合物からなる物質を意味する。二つの用語は合成樹脂のほうが広い意味であり、プラスチックを内包する。

なぜなら、合成樹脂は熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂に分類されるからである。ただ、統計用語などにおいても厳密に使用されていないケースがみられる。したがって、本報告書では統計用語などの分類名称でプラスチックが使用されている場合はそれに従うが、原則、合成樹脂を使用することとする。

第2章 射出成形業の産業史、技術動向、産業構造

2-1 産業史

本章では、合成樹脂に関して、その種類について言及し、本調査で重点を置く分野を明確にしたい。

合成樹脂（プラスチック）について

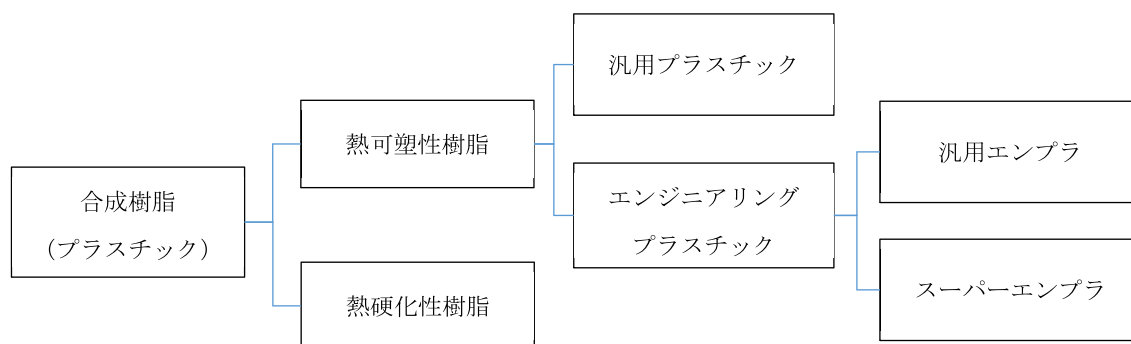
プラスチック成形工業の産業史をみるにあたって、まず、合成樹脂について、簡単に触れておきたい。合成樹脂は、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とに大別される。

熱可塑性樹脂（thermoplastic resin）とは、熱を加えると軟化し、冷えると硬化する性質を有することから、よくチョコレート型と例えられる。さらに、熱可塑性樹脂は、耐熱温度（常用 100℃）等により、汎用プラスチックとエンジニアリングプラスチックに分かれる。エンジニアリングプラスチックのうち、耐熱温度が 150℃以上のものはスーパーエンブレと分類される（図表 2-1）。

次に、熱硬化性樹脂（thermosetting resin）は、加熱すると重合を起こして高分子の網目構造（架橋）を形成し、再度熱を加えても軟化しないもので、ビスケット型と例えられる。

本稿では合成樹脂全般の歴史を扱うが、現代において取扱量の多い熱可塑性樹脂に重点を置いて話を進める。

図表 2-1 合成樹脂の種類



出所：各種資料より筆者作成

産業史

プラスチック成形業、とりわけ射出成形業を概観するため、我が国で成形技術が普及し始める太平洋戦争の前後から産業史アプローチにより、産業の成り立ち、変革、動向についてみていくこととする。

合成樹脂の成形においては、まず樹脂の開発が行われ、その後それについての成形方法が検討され、手作業による成形が定着した。次いで成形機が開発され、1900年代に機械による成形が始まった。

経済的 5 区分から分類

さて経済面からみた時期区分として、「太平洋戦争以前」（1941年まで）と以後に大きく分けられる。プラスチック産業をみるうえでは、樹脂開発が本格化した戦後に重点が置かれる。

戦後は 4 つの時期に分けられる。まず、太平洋戦争から始まりその後の急速な経済復興が実現した「太平洋戦争・戦後復興期」（1941年から 1955年）、次いで、「高度成長期」（1956年から 1973年）、「安定成長期」（1974年から 1991年）、最後に「変革期」（1992年から現在）となる。

したがって、1900年代より詳しく「業界の動き」、「企業の動き」、「社会の出来事」、「景気判断」について長期時系列に一覧化して分析する。

2-1-1 「太平洋戦争以前」（1941年まで）

この期間の出来事は、図表 2-2 で一覧としている。明治後期から大正、昭和にかけて文明開化と西洋化に伴い、紡績、鉄鋼技術を始め、西洋の優れた技術を積極的に導入し、国内で近代産業を振興させた。

合成樹脂に関しても同様であり、西洋では合成樹脂の多くが日本よりも 20年以上早く開発、工業化されていた。たとえば、セルロイドはアメリカで 1870（明治 3）年に工業化されたが、日本では 1910（明治 43）年であり、熱硬化性のフェノール樹脂¹は同じくアメリカで 1909（明治 42）年に工業化、日本では 1914（大正 3）年、また熱硬化性樹脂の一つであるメタクリル樹脂は独で 1930（昭和 5）年に工業化、日本では 1938（昭和 13）年と大きな時間差がある。このようにアメリカをはじめとする諸外国に日本の合成樹脂の工業化は大きく出遅れている。

大阪地域では 1910（明治 43）年に堺セルロイド（大阪府堺市）が生地の生産を開始し、1919（大正 8）年には同地に大日本セルロイドを設立するなど化学工業の礎を築いていた。

合成樹脂の射出成形では、名機製作所が手動式成形機を開発したが、この時期はまだ国内で合成樹脂の生産が本格化しておらず、合成樹脂産業、成形業においては黎明期といえ

¹ 社団法人高分子学会（1998）、p.85によるとベルギー人のベークライトがアメリカで法人を設立し、商品名を「ベークライト」として売り出し普及した。日本では高峰譲吉がベークライトと親交のあったことがきっかけで、榊三共にて工業化された。

る。特筆すべきは、大阪市に設置された公設の「大阪市立工業研究所」²が化学分野の研究を推進し、1934（昭和 9）年にユリア樹脂成形材料の試作に積極的な支援を行うなど、産業界に大きな貢献をしていたことである。

また、経済情勢は 1923（大正 12）年に関東大震災による大規模被害、それによる恐慌、1929（昭和 4）年にはアメリカウォール街での投機に端を発する金融不安から発生した世界恐慌などにより揺れ動いていた。

² 1916 年（大正 5）年大阪市立工業学校構内に創立、1921（大正 10）年に大阪市立工業研究所と改称。Web サイト（2017 年 1 月アクセス）<http://www.omtri.or.jp/>

図表 2-2 「太平洋戦争以前」(1941年まで)の年表

年代	年	和暦	日本での合成樹脂工業化	業界の動き	企業の動き	社会の出来事	景気判断	景気動向
1800	1880 ごろ					<ul style="list-style-type: none"> •1881: 日本鉄道会社 発足 •1883: 大阪紡績会社 発足 		
	1890 ごろ				<p>【生産】1889: 昇光舎(東京): セルロイド生地生産</p> <p>【生産】1890: 三輪善兵衛: セルロイドの製造</p>	<ul style="list-style-type: none"> •1897: 金本位制の確立 		
1900	1900	明治 33		【生産】1901: 藤山常一(仙台): 自動車灯火用のカーバイド製造				
	1907	40				<ul style="list-style-type: none"> •日本製鋼所設立 		
1910	1910	43	•セルロイド		【生産】堺セルロイド(大阪): セルロイド生地の生産	<ul style="list-style-type: none"> •1913: 宝塚少女歌劇団結成 		
	1914 3	大正 3	•フェノール樹脂 (PF): 熱硬		【生産】三共(株): ペークライト生産			
	1919 8	8			【設立】大日本セルロイド設立			
1920	1920 9	9				<ul style="list-style-type: none"> •1923: 関東大震災、恐慌 •1924: 阪神甲子園球場整備 •金融恐慌 •鈴木商店取引停止(樟脳の販売権保有) 		
	1929 4	昭和 4	•ユリア樹脂 (UF): 熱硬			<ul style="list-style-type: none"> •世界恐慌 		

1930	昭和5		【生産】ポリスチレン工業化				
1933	8						•三和銀行設立
1934	9		【開発】大阪市立工業研究所：ユリア樹脂成形材料の試作		【設立】大日本セルロイドから富士写真フイルム創立		
1937	12				【研究】古河電工：射出成型機(独)を輸入、アセテート、ポリスチレンの成形研究		
1938	13	•アクリル樹脂 (PMMA) : 熱可塑性用			【技術革新】名機製作所：手動式8AH 機開発		•国家総動員法公布
1940	15						
1941	16	•スチレン樹脂 (PS) : 熱可塑性用 •ポリ塩化ビニル樹脂 (PVC) : 熱可塑性用	【生産】各社ポリスチレンの生産		【生産】大日本セルロイド、日本窒素肥料：塩化ビニル樹脂生産		•太平洋戦争始まる
1930							
1940							

2-1-2 「太平洋戦争期・戦後復興期」(1942年から1955年)

この期間の出来事は、図表 2-3 で一覧としている。日本社会と経済の発展に大きな影響を与えた太平洋戦争戦時下では、全ての産業が「国家総動員法」の下に置かれた。1941(昭和 16)年にポリスチレンの生産が始まり、合成樹脂産業も技術開発が進んでいたが、戦局の悪化とともに緊縮した。

戦時中にドイツから潜水艦にてフランツ・ブラウン社の「イゾマ射出成形機」(トグル、機械式)が輸入され、それを模した機械の開発が進めようとしていたが、終戦を迎えしばらく凍結された。

終戦後は各産業において急速な復興がなされ、合成樹脂の開発、加工機の開発が行われた。その結果、1949(昭和 24)年に塩化ビニルの生産が始まるなど様々な合成樹脂の工業化が進んできた。この復興期の前半は、主として熱硬化性樹脂の工業化が主であり、その後期に熱可塑性樹脂の工業化が始まった。

成形機の開発では、先のイゾマ射出成形機を模して名機製作所が「ナデム 100」(全自動、電気機械式)を完成させた。これが日本では自動機として初の成形機とされる。他にも、松田製作所、不二越精機などが成形機の開発を進め、実用化させた。ただ、この時期は、輸入成形機、国産成形機が併存する状況となっているのが特徴である。加えて、テレビなど耐久消費財メーカーは、プラスチック製品の成形に海外から技術導入を進めるなどの動きを活発化させた。

大阪地域では、日本窒素肥料に納入された複数台のナデム 100 形射出成形機のうち、数台が 1947 年ごろ積水産業株式会社に所有が移り、名古屋の名機製作所内で試運転された。翌 1948 年に積水産業は積水化学工業株式会社に改称し、ワットソン・スチルマン社からの成形機を輸入することで台数を増やし、奈良工場にて日本初のプラスチックの自動射出成形事業に乗り出し、当時ナイロンといわれたポバール皮膜製のハンドブック、くし、ボタンなどの射出成型品を製造した³。また、1955(昭和 30)年に大阪市立工業研究所内にプラスチックセンターが設置され、産業化支援体制が明確にされた。

産業界では、1947 年に日本射出成形工業会が設立、1954(昭和 29)年には日本射出成形工業連合会が設立されるなど体制構築が進み、また、通産省は 1953(昭和 28)年に合成樹脂工業の育成対策を決定するなど積極的な振興が進められた。

このころ、経済情勢は、朝鮮戦争による特需で好景気が続いた。

³ 積水化学工業 Web サイト (2017 年 1 月アクセス)
<https://www.sekisui.co.jp/company/outline/yurai/index.html>

図表 2-3 「太平洋戦争・戦後復興期」(1942年から1955年)の年表

年代	年	和暦	日本での合成樹脂工業化	業界の動き	企業の動き	社会の出来事	景気判断	景気動向
1940	1942	昭和17			<p>【技術革新】松田製作所:立形 射出成形機</p> <p>【海外自動車上陸】インゾマ射出成形機(独、Franz Braun 社、トグル機械式)輸入 潜水艦にて輸入</p>			
	1944	19	<ul style="list-style-type: none"> 1943:メラミン樹脂(MF):熱硬 1943:ポリアミド樹脂(PA):熱可塑性 			<ul style="list-style-type: none"> 軍需、陸軍・海軍・運輸通信省・軍需会社法で三菱重工など150社を軍需会社に指定 		
	1945	20				<ul style="list-style-type: none"> 終戦 指定取り消し ブレトン・ウッズ協定発効(IMF体制成立) 		
	1946	21			<p>【初国産自動車射出成形機】名機製作所:射出成形機「ナゲム100」(全自動電気機械式)製作</p>	<ul style="list-style-type: none"> 日本商工会議所設立 「傾斜生産方式」開始 		
	1947	22		<p>【動向】日本射出成形工業会設立</p>	<p>【生産】積水産業:自動車射出成形事業を始める</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「1800円ベース」の新物価体系第一次発表 		
	1948	23			<p>【輸入】積水化学工業:フットソックスルマン(米)から戦後初めて射出成形機を輸入</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「日本経営者団体連盟(日経連)」発足 		

1949	昭和 24		【生産】各社塩化ビニルの生産	【開発】松田製作所：国産初トランスファアの成形機	・ドッジライン（経済安定9原則、1ドル＝360円単一為替相場） ・シャープ勧告
1950	25			【生産】積水化学工業：奈良工場、ワットソン・スチルマン社（米）の射出成形機（12オンス）稼動	・株式会社況未曾有の盛況（朝鮮特需ブーム） ・【大阪】ジェーン台風襲来で被害
1951	26			【開発】不二越精機・トグル式型締機構の射出成形機（3オンス）完成	・サンフランシスコ講和条約
1952	27			【開発】積水化学工業（奈良）：ポリエチレンの射出成形に成功	・日本開発銀行の設立
1953	28		【政策】通産省、育成対策決定 【動向】関西射出成形工業会発足		・NHK、テレビ放送開始
1954	29		【動向】日本射出成形工業連合会、結成	【開発】松田製作所：硬質塩化ビニル樹脂射出成形機完成 【生産】積水化学工業（奈良）：硬質塩化ビニルの射出成形はじめる 【技術導入】松下電工：セント・レジス・ペーパー社（米）より積層品射出成形品に関する技術導入	
1955	昭和 30	・ポリウレタン（PUR）：熱硬	【政策】通産省、15万2000t生産目標の合成樹脂工業育成5カ年計画を決定 【動向】大阪市立工業研究所、プラ	【輸出】名機製作所：射出成形機（12オンス）、アメリカに輸出 【技術革新】富士自動車、スクーターのボディにFRPを採用	・『通商白書』を発表・GATT（関税及び貿易に関する一般協定）加盟・森永と素ミルク中毒事件・通産省、「国民車構想」

谷

山
第2循環
(37か
月)
「朝鮮戦争特需」

谷

1950

				<p>スチックセンターを設置 【動向】中小企業庁：プラススチック成形業者の実態調査はじめる</p>	<p>・【大阪】通天閣再建</p>		
--	--	--	--	---	--------------------------	--	--

2-1-3 「高度成長期」(1956年から1973年)

この期間の出来事は、図表 2-4 で一覧としている。神武景気の下、産業界では射出成形機の生産販売台数が顕著に増加し、活況を呈した。

日本射出成形工業連合会の調べでは 1956 (昭和 31) 年に全国の会員企業数は 100 社を超え、その企業が設備する射出成形機は 400 台を超えた。

合成樹脂の開発は、熱可塑性樹脂に重点が置かれ、様々な種類が実用化された。

成形機メーカーの動向では、池貝鉄工所、東芝機械、日本製鋼所など大手企業が成形機の生産に参入した。それにあわせ成形機の大型化がさらに進んだ。また、海外メーカーとの技術提携が加速し、様々な企業で多種多様な成形機が登場した。また、全自動化、スクリー式機構の開発が相次ぎ、成形機の開発技術が大幅に向上した。また、成形機メーカーは機械の輸出を行うなど、新たな販売に注力した。

成形業者の数は、増加の一途をたどって競争が激しくなり、経営環境の整備のために政府は 1965 (昭和 40) 年に中小企業近代化計画を適用して、業種単位での競争力強化にてこ入れする育成政策を展開した。

経済全体では、1964 (昭和 39) 年の東京オリンピックの開催にともなう景気拡大後、「65年不況」が始まり大型倒産が相次いだ。その後いざなぎ景気で復調したものの、第一次石油ショックで 1974 年以降不況となるなど、景気の山谷が目まぐるしく動いた。

図表 2-4 「高度成長期」(1956年から1973年)の年表

年代	年	和暦	日本での合成樹脂工業化	業界の動き	企業の動き	社会の出来事	景気判断	景気動向
1950	1956	昭和31		<p>【数値現状把握】日本射出成形工業連合会調べ、全国会員数109社、設備射出成形機408台、国産機1,521オンス、輸入機607オンス</p>	<p>【構変化】大規模メーカー参入 池貝鉄工所:32オンス射出成形機開発、東芝機械、日本製鋼所など参戦</p>	<p>・経済企画庁、5月の鉱工業生産指数212.3(昭和9年～11=100)で最高記録、(神武景気)</p> <p>・船舶建高175万総tで世界一に(造船世界一)</p>	山第3循環(43か月)神武景気	神武景気
	1957	32	<p>【構変化】米、伊、独でPP生産開始</p> <p>【企業動向】日本合成ゴム設立</p>	<p>【技術革新】国産最大の射出成形機登場(名機製作所が80オンス完成)</p>	<p>・大衆消費時代の幕開け(三種の神器)</p> <p>・日本原子力発電の設立</p> <p>・日本合成ゴムの設立</p>			
	1958	33	<p>【施策】中小企業庁、プラスチック成形業の合理化指針</p> <p>【構変化】小形機が市場に氾濫→小規模事業者創業相次ぐ→装置価格下落へ→大形メーカーの差異化戦略(ブルーオーシャン)</p>	<p>【提携】名機製作所:リードプレチス社(米)と射出成形機に関する技術提携</p> <p>・名機製作所射:硬質塩化ビニル樹脂用射出成形機完成</p> <p>【開発】松田製作所:300オンス成形機 予備可塑化装置付属(わが国初)</p> <p>【提携】池貝鉄工:ウインザー社と提携</p> <p>【開発】芝浦機械(後の東芝機械):バッテリーエルト社(独)と技術提携、射出成形機(12オンス)発表</p>	<p>・科学技術庁、『科学技術白書』発表</p> <p>・富士重工、軽乗用車スバル360発表、(大衆車時代へ)</p> <p>・東京タワー完成</p>	谷		

1959	昭和 34		【政策】通産省：80 オンス以下の小型射出成形機の輸入許可しない、国産成形メーカーの育成	【開発】松田製作所：予備可塑化装置付射出成形機（150 オンス）完成	<ul style="list-style-type: none"> ・キューバ革命 ・岩戸景気 ・貿易の自由化開始
1960				<p>【開発】芝浦機械：ハッテンフェルト社（独）と技術提携、メカニカルドライブ方式の射出成形機完成</p> <p>【開発】名機製作所：ダイナメト方式のスクリーン射出成形機完成</p> <p>【開発】松田製作所：無可塑化塩化ビニル用射出成形機（24 オンス）完成</p> <p>【開発】新三菱重工：ナトコ社（米）と技術提携し、スクリーンタイプ射出成形機を完成</p> <p>【開発】松田製作所：インラインスクリーン指揮予備可塑化射出成形機完成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・安保闘争 ・「所得倍増計画」を決定
1960					

1961	昭和 36	<ul style="list-style-type: none"> ・アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン(ABS)樹脂:汎用 ・ポリカーボネイト(PC):エンブレ 		<p>【生産】江東プラスチック工業:ポリプロピレン成形品のカバンの射出成形にはじめて成功</p> <p>【開発】名機製作所:射出成形機(1,100 オンス)完成</p> <p>【開発】松田製作所:射出成形機(600 オンス)完成</p> <p>【開発】日立製作所:シングルスクリュー射出成形機生産はじめる</p> <p>【開発】日本製鋼所:アンカーヴェルク社(独)と提携、シングルスクリュー射出成形機生産</p> <p>【開発】池貝鉄工所:全自動式射出成形機(26 オンス)発表</p> <p>【生産】積水化学(奈良):ポリエステル・プレミックス射出成形機デュロプラスト設置</p> <p>【開発】日立造船:ラインフェンホイザー社(独)と技術提携、射出成形機生産</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・オートバイ輸出急増 ・石油化学コンビナートの建設 	山 第4循環 (52か 月)
1962	37	<ul style="list-style-type: none"> ・ポリプロピレン(PP):熱可塑汎用 		<p>【生産】住友ベークライト:電々公社との共同研究、世界初、無可塑硬質塩化ビニルで新型電話機(600形)射出成形に成功</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国産発の旅客機YS-11機の初飛行成功 	谷
1963	38		<p>【動向】西日本プラスチック成形工業会設立(西部プラスチック成形工業会と関西プラスチック射出成形工業会が合併)</p>	<p>【開発】新潟鐵工所:スチューベ社(独)の技術導入で、射出成形機製作</p> <p>【開発】名機製作所:2色射出成形機発表</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中小企業近代化促進法公布 ・中小企業基本法公布 	

	1964	昭和 39	<p>【動向】成形業者の倒産続出</p> <p>【政策】中小企業近代化促進法、「射出成形業」の業種指定</p>	<p>【技術導入】川口鉄工(清水):チャーチル社(英)から小型射出成形機の技術導入</p> <p>【開発】新潟鐵工所:スチューベ社(独)の技術で射出成形機完成</p> <p>【開発】日立造船:ラインフェンホイザー社(独)の技術で射出成形機完成</p> <p>【開発】松田製作所:熱硬化性プラスチック用射出成形機開発</p> <p>【開発】松田製作所:ポリエステルプレミックス用回転式射出成形機PRI完成</p> <p>【輸出】名機製作所:射出成形機(360 オンス)2 台をソ連に輸出</p> <p>【輸出】名機製作所:スクルー形射出成形機(5 オンス)5 台をギルド・モールドース社(米)に輸出</p> <p>【輸出】三菱重工:ナショナル・オートマチック・ツール社(米)に射出成形機を逆輸出</p>	<p>・ベトナム戦争・東海道新幹線、営業開始・第 18 回オリンピック東京大会開幕</p>	<p>オリンピック景気</p> <p>山第 5 循環(36 か月)</p>
--	------	----------	---	--	---	---------------------------------------

1965	昭和 40		<p>【政策】通産省:合成樹脂成形業の中小企業近代化基本計画実施計画</p>	<p>【輸出】名機製作所:ソ連に360オンス大形機3台輸出、新三菱重工:アメリカのナトコ社に111台輸出(技術導入先に)</p> <p>【技術導入】川口鉄工:チャーチル・インストルメント社(英)より小型射出成形機の技術導入</p> <p>【輸出】川口鉄工(清水):台湾長興鉄工に射出成形機の技術を輸出</p> <p>【開発】松田製作所:インサート入り成形品用のスライド式射出成形機を発表</p>	<p>・「65年不況」、山陽特殊鋼倒産など大型倒産あいつぐ</p>	<p style="text-align: center;">いざなぎ景気</p> <p style="text-align: center;">山 第6循環 (74か 月) いざなぎ 景気</p>
1966	41		<p>【政策】通産省:機械工業臨時措置法により、プラスチック加工機械の試作及び実用化試験実施</p>	<p>・「いざなぎ景気」</p> <p>・大阪釜ヶ崎暴動</p>		
1967	42			<p>【輸出】名機製作所:アメリカに射出成形機を初輸出</p>	<p>・EC(欧州共同体)発足</p> <p>・3C(カー・クーラー・カラオテレビ)時代に入る</p>	
1969	44			<p>・GNP世界第2位</p> <p>・アポロ11号、月面着陸</p>		
1970	45		<p>【輸出】日精樹脂工業:射出成形機技術をオートマチック社(西独)に輸出</p>	<p>・大阪で日本万国博覧会開催</p> <p>・戦後最長+G45「いざなぎ景気」終わる</p>		

1971	昭和 46				<ul style="list-style-type: none"> 日本でマクドナルド1号店開業 ドルシヨックと円不況 	谷 山 第7循環 (39か 月)	列 島 改 造 プ ー ム	シ ョ ッ ク 不 況
1972	47	<ul style="list-style-type: none"> ポリアセタール (POM): 熱可塑 エンプラ ポリブチレンテレフタレート (PBT): 熱可塑 エンプラ 	【技術導入】 岐阜ハスキー(岐阜精機と三井金 属合併)、カナダ・ハスキー社から技術導入	<ul style="list-style-type: none"> 沖縄本土復帰 通産相、「日本列島改造論」発表 				
1973	48			<ul style="list-style-type: none"> 「大規模小売店舗法」公布 第1次石油ショック 				

2-1-4 「安定成長期」(1974年から1991年)

この期間の出来事は、図表 2-5 で一覧としている。石油ショックから始まる安定成長期では、経済情勢がやや不安定な局面が続き、産業界において不況型倒産など厳しい状況が生じた。

しかしながら、合成樹脂では熱可塑性樹脂の開発がいったん落ち着くとともに、エンジニアリングプラスチックの開発が活況づいた。裏を返せば、汎用プラスチックでの使用限界を超えるスペックが要求され、それに答える用途開発が進んだ。このように需要サイドへの対応としてエンジニアリングプラスチックの開発の要請が高まっていたのであろう。また、さらに耐熱性などに優れた特性を有するスーパーエンジニアリングプラスチックの工業化により、自動車に採用される構造部品でも樹脂化が進展した。

成形機メーカーではさらに、樹脂開発にあわせて用途開発された成形品製造に応えるべく多品種少量生産向けの成形機を松田製作所が開発し、また日精樹脂工業は布地などの表面資材にプラスチックを射出成形させる量産型履物用射出成形機を開発するなど、多用途展開が始まった。

成形業は中小性が強く、石油ショック以降、経営状況が悪化した。加えて、1985（昭和60）年以降は円高が進行したため、家電製品をはじめとしたプラスチックを原料にした部品が必要な工場は海外移転を余儀なくされた。加えて、バブル景気の崩壊によって、国内需要が落ち込み、成形業は大きな打撃を受けた。企業によっては既存技術を基軸として、新たな産業分野へ進出するために「ずらし展開」を行う動きがみられた。

1985年のプラザ合意後の円高基調への対応で成形業では不況に陥る企業がみられるなど、中小企業の経営環境は変化していた。そのため、1963（昭和36）年以降、進められた業種指定の中小企業近代化促進法の業種指定が1986（昭和61）年に打ち切られた。

図表 2-5 「安定成長期」(1974年から1991年)の年表

年代	年	和暦	日本での合成樹脂工業化	業界の動き	企業の動き	社会の出来事	景気判断	景気動向
1970	1974	昭和49				・スタグフレーション生じる	谷	石油危機
	1975	50	エンブレが開発が活発化			・不況とインフレ ・赤字国債発行 ・中流意識広がる	谷	
1970	1976	51			【開発】松田製作所：多種少量品量産向け 堅型 5 連式ゴム射出成形機 完成	・不況カルテル ・宅配便の事業化		円高不況
	1977	52			【開発】日精樹脂工業：コルク、レザ一、布地などの表面資材にプラスチック射出、一体ソール成形、インサート巻底方式の量産型履物用射出成形機 開発	・構造不況業種への対策を推進	山 第8循環 (31 か月)	
1970	1978	53				・通産省、16の企業城下町を特定不況地域に指定	谷	円高不況
	1979	54				・第2次石油ショック	谷	
1980	1980	55	・ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)：熱可塑 S エンブレ	【技術革新】中小企業事業団 超高圧射出成形機を開発		・自動車生産台数世界一へ	山 第9循環 (64 か月)	ハイテク景気
	1981	56		【企業動向】プラスチック関連業種に倒産相次ぐ		・米国、「レーガノミクス」にて経済再建へ		

1982	昭和 57					<ul style="list-style-type: none"> 通産省、「テクノポリス」計画開始 自動車の海外現地生産開始(ホンダ、オハイオ州) ME:マイクログレトロニクス革命 東京デザインセンター開園 	谷	
1983	58							
1984	59			【動向】射出成形機の年間生産台数 1万台突破				
1985	60				【企業動向】ファナック、射出成形機事業に参入	<ul style="list-style-type: none"> プラザ合意 	山 第10循環 (45か月)	円高不況
1986	61			【政策】通産省、経済環境が大幅に変化したとして、プラスチックの圧縮または、射出成形業の近促指定打ち切り発表		<ul style="list-style-type: none"> チェルノブイリ原発事故 円高のための総合経済対策 円高不況感強まる 	谷	バブル景気
1987	62					<ul style="list-style-type: none"> NY 株式市場大暴落(ブラック・マンデー) 国鉄、分割民営化 		
1989	平成 元			【動向】射出成形機 生産 1万 5500万台突破		<ul style="list-style-type: none"> 昭和天皇崩御、明仁天皇即位 消費税施行 		
1990	2			【動向】射出成形機 東南アジア向け輸出急増		<ul style="list-style-type: none"> ドイツ、統一 【大阪】国際花と緑の博覧会開催 		
1991	3					<ul style="list-style-type: none"> バブル経済崩壊、景気後退 湾岸戦争突入 ソビエト連邦、崩壊 	山 第11循環 (83か月)	

2-1-5 「変革期」(1992年から現在)

この期間の出来事は、図表 2-6 で一覧としている。日本経済は、バブル経済崩壊後、深刻な円高、株安が続き、物価が下落するデフレが継続する。この状態は「失われた 10 年」、「失われた 20 年」と呼ばれ、経済が変革していることがうかがえる。

樹脂開発については、1990 年当初で成熟化しており、メーカーはアジア地域などの経済成長が期待される国、地域への設備投資を盛んに行った。

成形機メーカーは、1993（平成 5）年に政府から不況業種として指定され、構造改革が進んでいる。池貝鉄工所は、2000 年代に入り業績が悪化し、2001 年に民事再生を申請した。

成形業者は、国内で成長している医療機器分野、航空機部品分野からの受注を目指して、ネットワークを張り、分野開拓に奔走している。

図表 2-6 「変革期」(1992年から現在)の年表

年代	年	和暦	日本での合成樹脂工業化	業界の動き	企業の動き	社会の出来事	景気判断	景気動向
1990	1992	平成4		【動向】射出成形機の国内受注、昨年の7割水準へ下落 【政策】プラスチック製品製造業が不況業種の指定に 【業界動向】平成4年の射出成形機の生産台数、前年比24%減、国内出荷台数42%激減	【開発】日精樹脂工業、熱硬化性樹脂完全無人圧縮成形システムを共同開発 【開発】日本製鋼所、型締力6300トンの超大型射出成形機を開発	・90年代不況 ・日産自動車、座間工場生産中止	山第12循環(63か月)	バブル崩壊
	1993	5						
1990	1994	6				・【大阪】関西国際空港が開港	山第12循環(63か月)	カンフル景気
	1995	7				・阪神・淡路大震災		
	1996	8		【動向】プラスチック製品製造業事業所数3年連続減少	【開発】日精樹脂工業：電気射出成形機を開発			
2000	1997	9		【動向】昭和電工：関連3社統合、「ハイモールド」設立	【開発】三菱重工業：パソコン1台で集中制御可能な小型射出成形機を発表	・NTT分割法案成立	山第13循環(36か月)	不況
	1999	11				・山一証券、北海道拓殖銀行、経営破綻		
	2000	12				・大規模小売店舗立地法、成立		
2000	2001	13		【動向】不況、中国への急激な生産シフト		・【大阪】USJ開園		

2002	平成 14					・アメリカ同時多発テロ	いどなき景気	世界同時不況
2003	15	【動向】射出成形機受注、2万台 超え過去最高				・生産の国内回帰(シャープの 亀山) ・総合デフレ対策		
2004	16	【技術革新】FRP製ボトル射出 形で量産						
2006	18				【開発】山城精機:射出部分移動成形機 開発 【開発】東洋機械金属:電動サーボ2色・ 異材質射出成形機を開発 【企業動向】日精樹脂:射出成形機類 計出荷10万台達成 【開発】カゾン:射出成形と押出成形を 融合	・ライブドア・ショック		
2008	20					・北京オリンピック開催 ・リーマンブラザーズ経営破 綻、世界的不況へ	山 第14循環 (86か月)	
2009	21						谷	
2010	22					・日本航空経営破綻 ・東日本大震災 ・日本発、LCC運行		
2011	23							
2012	24	【動向】射出成形機メーカー相次 ぎタイに新工場					山 第15循環 (44か月)	
2010								

最後にまとめる（図表 2-8）と、「黎明期」は、樹脂の開発、生産への対応が進んだ。次の「技術開発期」では、技術の安定化への対応、成形機の開発への対応が行われた。「実用化、発展期」では、成形機の生産性の向上への対応が行われた。「海外移転期」では、海外移転技術と国内生産の存在意義探索への対応、エンブラ開発が活発化され、「多機能化、変革期」では、独自性、機能展開への対応、さらなる少量生産への対応、革新的生産方法への対応などが行われた。

図表 2-8 経済面からの時期区分とトピックス

業界での動き	企業の動き	経済情勢等
第 1 期 太平洋戦争まで (1941 年まで) : 黎明期		
<ul style="list-style-type: none"> ・大正時代にかけて、熱硬化性樹脂の開発が相次ぐ ・世界最大のセルロイド生産国に ・熱硬化性樹脂の工業化 ・熱可塑性樹脂の一部工業化 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内では手動による合成樹脂成形 	<ul style="list-style-type: none"> ・相次ぐ戦争
第 2 期 太平洋戦争期・戦後復興期 (1942 年から 1955 年) : 技術開発期		
<ul style="list-style-type: none"> ・国産射出成形機開発 ・成形技術、樹脂対応広がる ・海外製の成形機輸入 ・海外メーカーとの技術提携 ・工業会など団体の組成進む ・成形業に政策支援始まる 	<ul style="list-style-type: none"> ・(株)名機製作所が国内で初めて射出成形機を開発 ・積水化学工業(株)が射出成形事業を本格的に始める 	<ul style="list-style-type: none"> ・太平洋戦争開戦、戦時下に ・国家総動員体制により樹脂開発などやや遅れる ・朝鮮戦争特需
第 3 期 高度成長期 (1956 年から 1973 年) : 実用化、発展期		
<ul style="list-style-type: none"> ・成形機メーカー増加 ・大型の成形機開発 ・小型機の普及と中小成形業者数の急激な増加 ・通産省が業界でこ入れ 	<ul style="list-style-type: none"> ・名機製作所、(株)松田製作所、(株)池貝鉄工など主要メーカー開発加速化 ・海外メーカーとの技術協力、提携が加速化 	<ul style="list-style-type: none"> ・神武景気 ・中小企業近代化促進法公布 ・オリンピック景気
第 4 期 安定成長期 (1974 年から 1991 年) : 海外移転期		
<ul style="list-style-type: none"> ・1975 年以降、エンブラ開発が活発化 ・インサート射出成形など高機能化進む ・海外展開が始まる 	<ul style="list-style-type: none"> ・日精樹脂工業など射出成形機の輸出加速化 	<ul style="list-style-type: none"> ・石油ショック ・円高が進み、構造不況に
第 5 期 変革期 (1992 年から現在) : 多機能化、変革期		
<ul style="list-style-type: none"> ・成形機の生産台数大幅に減少 ・大手家電産業の脆弱化と系列企業の衰退 ・自動車産業が世界での競争優位に限られる（「一本足打法」） 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動化成形システム開発 ・超大型、超小型射出成形機開発 ・さらに高機能化 2 色成形など 	<ul style="list-style-type: none"> ・バブル経済崩壊による景気後退 ・リーマンショックによる景気後退 ・初のマイナス経済成長に

出所：筆者作成

2-2 技術動向

次に技術動向として、熱可塑性樹脂の成形法について、俯瞰してみよう（図表 2-9）。射出成形、圧縮成形、押出成形などは狭義の成形機を使用した成形法、広義には注型や機械加工が含まれる。成形などそれぞれの技術で特徴、最適な用途が異なる。

図表 2-9 熱可塑性樹脂の成形法

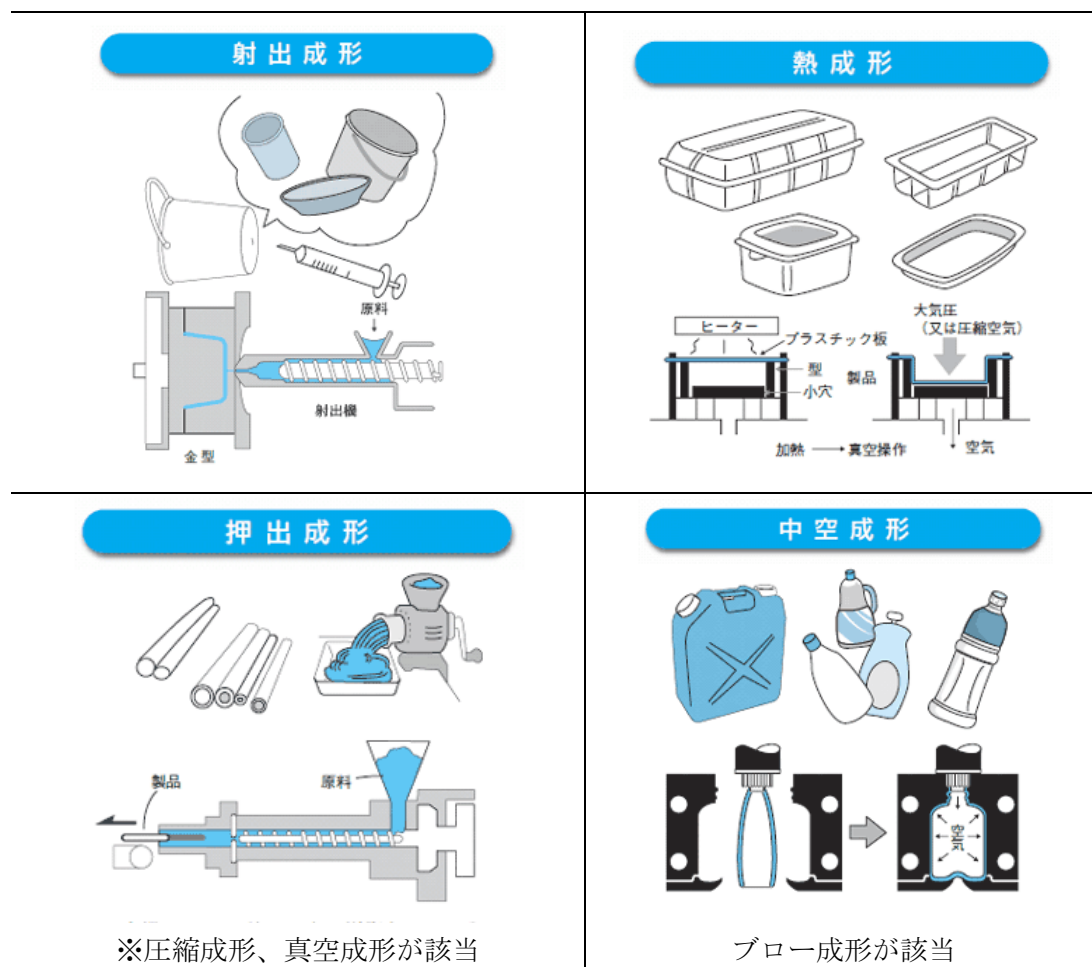
名称	成形	特徴	金型	適用材料		設備	設備費	生産性
				熱可塑性樹脂	熱硬化性樹脂			
射出成形	溶融した樹脂を金型に高圧で射出・充填する	汎用性が高い、連続・大量生産に向く、最多採用	金型（複雑形状）	全般	一部	成形機、乾燥機、ゲートカット機など	高価	高い
圧縮成形	加熱した上型、下型の間に材料を充填、加圧し成形	比較的安価、高精度	金型（構造簡単）	全般	全般	熱プレス機、乾燥機、バリ取り機	中程度	やや高い
押出成形	材料を押出機で加熱、押出、水中、または冷風で冷却固化する	連続生産可能、形状が限定	口金（ダイ）	全般	—	押出機、乾燥機、冷却槽、切断機	高価	高い
注型	シリコンなどを型に、可塑剤を真空等で成形	少量生産、試作に適す、モデル製作に活用	ゴム型	液状原料	全般	注入機、熱硬化炉、ミキサー、真空機	安価	高くない
機械加工	切削・研削をはじめとした除去加工で削り出す	高精度、生産性比較的低い、試作に	なし	全般	全般	旋盤、フライス工具	高価	高くない

注：他に「真空成形」：板状、フィルム状の材料を型に真空の吸引力で押し付ける

「中空成形・ブロー成形」：材料を金型に注入し圧縮空気を入れて膨張させ、中空にする、などの方法がある

出所：素形材技術解説書作成委員会編（2005），p.121 を参照して筆者作成

図表 2-10 成形法の図式説明



出所：日本プラスチック工業連盟の Web サイト <http://www.jpif.gr.jp/index.html>

「射出成形」とは、熔融した樹脂を、射出機から金型の中に射出・圧入して成形する方法で、立体的な成形品を作るのに適し、密封容器や洗い容器、バケツ、コンテナ、パレットのような大型の製品づくりまで広く利用されている。CD、DVD も特殊な射出成形機で作られている。日本で最も普及している成形方法である。

次に、熱で成形する「圧縮成形」は、タイ焼きと同じ原理で、金型の中に樹脂を入れ、加熱・圧縮して成形する方法である。熱硬化性樹脂を使用して椀、皿、キャップなどのような立体的な成形品を作るのに適している。

熱だけでなく真空状態にして金型に樹脂を密着させる「真空成形」は、カレンダー法や押出成形法で予め作られたシートや板を加熱して軟らかくし、型の中の空気を吸いとり、大気圧で、型に押しつけて成形する方法である。パックやトレイ、あるいは使い捨てのコップや豆腐ケースのような薄肉容器を作るのに適する。

「押出成形」は、ひき肉機のように、注入口から樹脂をシリンダーに入れ、加熱しながらスクリーを回して樹脂を前方に送る。樹脂は送られながら練られ、溶けて口金から押

し出され、口金の工夫で、フィルムやシート、あるいはチューブやパイプなどを作るのに適する。

「中空成形・ブロー成形」は、押し出されたばかりのまだ軟らかいチューブを金型ではさみ、上部から空気を入れてふくらませ、型どおりに成形する方法である。各種のボトル、ジョウロ、灯油かんなどを作る。

2-3 産業構造

2-3-1 プラスチック製品製造に関わる事業者

図表 2-11 のように、多くの事業者がプラスチック製品製造に関わっている。

まず、合成樹脂原料メーカーが挙げられる。多くは旧財閥系列などの大手企業が巨額の設備投資によって事業を行っている。特に、石油化学系の原料を使用する場合、コンビナート内に所在する企業が多い。

次に、樹脂原料を使用して成形するための機械装置を開発、製造するメーカーが挙げられる。日本では戦後多くのメーカーが参入したが、現在では 10 社程度に絞り込まれている。大企業、中小企業が混在する。

各種の成形法には形を転写する型が必要となる。樹脂製や金属製の金型を製作する企業が金型製造業であり、その多くは中小企業である。

成形業では、上記の樹脂原料と成形機をして外注もしくは内製した金型をそれぞれ取り揃え、成形加工する。これを 1 次成形業と呼ぶ。一般的には、この 1 次成形業のことを「成形業」と呼ぶ。

さらに、1 次成形業が加工したものを一定の大きさに切断し、接合、塗装、めっき、研磨加工を行うのが 2 次加工業であり、中小企業が多い。

最後に、これら成形品を調達し、組立・調整し、自らの設計した機械装置や家電製品、自動車等の完成品に仕上げる最終製品メーカーがいる。

図表 2-11 プラスチック成形加工に関わる事業者

事業者分類	役割	企業規模
合成樹脂原料メーカー（製造）	熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等をプラントにて製造する	大企業
成形機メーカー（製造）	射出成形、押出成形、圧縮成形、真空成形、ブロー成形技術に基づく成形機の開発と製造を行う	大企業、 中小企業
金型製造業（製造）	各成形方法に応じた金型を主として切削など除去加工にて製造する	中小企業
成形業（製造）	射出成形、押出成形、圧縮成形、真空成形、ブロー成形技術で成形加工する	中小企業
2次加工業（2次加工が主業）	1次成形業が加工したものを、切断、接合、塗装、めっき、研磨工程を行う	中小企業
最終製品メーカー（組立、調整）	各種外注加工部品、内製部品による組立、調整し、最終製品を製造する	大企業

出所：素形材技術解説書作成委員会編（2005），p.121 を参照

大阪地域は、家電産業の集積地であり、1次成形業が多く、中でも射出成形業が集積している。以下では、上記事業者のうち、射出成形業に焦点を当てて考察を進める。なお、金型製造業も成形加工をするうえでは不可欠であるが、他の機会に譲り本調査研究では直接触れないことにする⁴。

なお、産業構造を考察するために使用する統計資料の一覧を掲載する。

⁴ 2015年度にとりまとめた大阪産業経済リサーチセンター「資料 No.154 金型製造業、成形業におけるイノベーション」で、そのアウトラインを調査分析しているのでご参照いただきたい。

図表 2-12 産業構造を考察するための統計資料一覧

		全国			大阪府
		事業所数	従業者数	出荷額等、生産台数	事業所数
合成樹脂 メーカー	主に 大企業	—	—	・原材料生産、販売： 「化学工業統計」： 2015年 ・製品生産、販売：「プ ラスチック製品統 計」：2015年	—
生産機械 メーカー	中小も あり			・「生産動態統計調査」 長期時系列データ： 60年間	
成形業	中小 が主	・「工業統計表 産業編」： 60年間	・「工業統計表 産業編」： 60年間	・「工業統計表 産業 編」： 60年間	・「工業統計業 品目編」： 60年間

注：全ての資料は経済産業省作成による

出所：筆者作成

2-3-2 合成樹脂の生産動向

2015年の生産量は、熱硬化性樹脂が約87万トン、熱可塑性樹脂が約976万トンであり、熱可塑性樹脂の生産量が突出している。2001年と2015年の生産量の対比では、熱可塑性樹脂の減少、スーパーエンジニアリングプラスチックを含むその他樹脂の増加がみられる(図表2-13)。

熱硬化性樹脂については、2015年の生産量の多い順序では、フェノール樹脂(プリント基板や合成接着剤などに使用)、ウレタンフォーム(クッション材、自動車部品など)、エポキシ樹脂(電子回路の基板や封入剤、接着剤)、不飽和ポリエステル樹脂(FRPとしてボートや浴槽材など)、メラミン樹脂(食卓用品、化粧板など)と続く。

熱可塑性樹脂については、2015年の生産量の多い順序では、ポリエチレン(包装材など)、ポリプロピレン(自動車部品など)、塩化ビニル樹脂(上下水道管、継ぎ手など)と続く。

図表 2-13 合成樹脂の生産量より分析 (単位:トン)

品 目	JIS 略語	2015 年	シェア (2015)	変化率 (2001 年→2015 年)
フェノール樹脂	PF	278,253	2.6%	20.0%
ユリア樹脂	UF	63,897	0.6%	-56.4%
メラミン樹脂	MF	79,496	0.7%	-54.7%
不飽和ポリエステル樹脂	UP	96,653	0.9%	-50.2%
アルキド樹脂		58,068	0.5%	-39.6%
エポキシ樹脂	EP	116,135	1.1%	-39.4%
ウレタンフォーム	FPF	174,466	1.6%	-32.0%
熱硬化性樹脂 計		866,968	8.0%	-32.9%
ポリエチレン計	PE	2,609,408	24.1%	-20.8%
ポリスチレン計	PS	753,580	7.0%	-38.5%
A S 樹脂	SAN	80,563	0.7%	-34.2%
A B S 樹脂	ABS	376,336	3.5%	-18.7%
ポリプロピレン	PP	2,500,500	23.1%	-7.3%
石油樹脂		112,937	1.0%	-15.0%
メタクリル樹脂	PMMA	152,997	1.4%	-27.7%
ポリビニルアルコール	PVAL	226,745	2.1%	19.7%
塩化ビニル樹脂	PVC	1,646,112	15.2%	-25.0%
ポリアミド系樹脂成形材料	PA	216,794	2.0%	-6.6%
ふっ素樹脂	PTFE	27,610	0.3%	14.2%
ポリカーボネート	PC	294,449	2.7%	-20.5%

ポリアセタール	POM	100,108	0.9%	-13.8%
ポリエチレンテレフタレート	PET	431,088	4.0%	-34.9%
ポリブチレンテレフタレート	PBT	188,565	1.7%	193.5%
ポリフェニレンサルファイド	PPS	38,776	0.4%	0.0%
熱可塑性樹脂 計		9,756,568	90.0%	-19.7%
その他樹脂 (スーパーエンブラなど含む)		214,016	2.0%	8.8%
合 計		10,837,552	100.0%	-20.5%

注：色づけ部分は、シェア欄：高いもの、年度対比欄：合計欄の比よりも高いもの
出所：経済産業省「化学工業統計」各年度版

次に販売数量と金額（2015年）をみると、総数量は580万トン、販売総額は4兆639億円である。（図表2-14）

販売額シェアの高い順では、機械器具部品（29.4%）、フィルム（27.8%）、容器類（10.3%）と続く。機械器具部品のうち、輸送機械用部品がその約70%を占める。

図表2-14 プラスチック製品の販売数量（トン）と金額（百万円）

区 分	2015年		金額シェア	変化率(2001年→2015年)
	販売数量	金額		
フィルム 計	2,281,529	1,128,497	27.8%	44.1%
軟質製品 計	1,621,952	829,548	20.4%	37.4%
農業用	88,762	31,805	0.8%	-9.3%
包装用	1,163,765	477,305	11.7%	24.6%
ラミネート	138,543	105,251	2.6%	30.5%
その他	230,882	215,188	5.3%	104.8%
硬質製品	659,577	298,948	7.4%	66.9%
シート	206,273	98,247	2.4%	5.9%
板 計	106,845	56,535	1.4%	-0.2%
平 板	89,926	48,540	1.2%	11.0%
波 板	16,919	7,996	0.2%	-38.2%
合成皮革	54,033	79,300	2.0%	9.4%
パイプ	351,222	96,974	2.4%	-33.1%
継 手	39,739	27,046	0.7%	-48.1%
機械器具部品 計	706,566	1,192,876	29.4%	-1.7%
輸送機械用	525,569	852,165	21.0%	39.8%
電気通信用（含照明用）	116,649	219,030	5.4%	-46.5%

その他	64,348	121,681	3.0%	-37.3%
日用品・雑貨	299,531	259,317	6.4%	-12.4%
容器類 計	789,049	419,458	10.3%	7.2%
中空成形容器	511,206	294,185	7.2%	0.4%
その他	277,843	125,273	3.1%	27.3%
建材 計	303,461	144,538	3.6%	3.9%
雨どいおよび同付属品	29,860	29,773	0.7%	-19.2%
床 材	155,729	48,987	1.2%	22.2%
その他	117,872	65,778	1.6%	5.7%
発泡製品 計	270,839	171,658	4.2%	-17.3%
板 物	70,717	41,568	1.0%	-21.6%
型 物	41,316	36,519	0.9%	-34.2%
その他	158,806	93,571	2.3%	-5.4%
強化製品 計	74,658	80,330	2.0%	-23.0%
その他製品 計	311,228	309,168	7.6%	-12.9%
異形押出製品（除建材）	28,122	24,200	0.6%	-32.3%
ホース	37,233	23,749	0.6%	-23.6%
ディスクレコード	9,992	34,698	0.9%	-63.6%
その他	235,881	226,520	5.6%	17.6%
合 計	5,794,973	4,063,943	100.0%	4.0%

注：色づけ部分は、シェア欄：高いもの、年度対比欄：合計欄の比よりも高いもの

出所：経済産業省「プラスチック製品統計」各年度版

2-3-3 成形機メーカーの動向

生産動態統計からみる生産動向

ここでは、射出成形機の生産台数を示す経済産業省の「生産動態統計調査」資料を元に、戦後の生産動態をまとめ、業界発展に大きく貢献した成形機メーカーの動きを年表（第2章）と交えて考察したい。

図表 2-15 射出成形機の実生産台数

	1956年	1960	1966	1971	1975	1980	1985年	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	昭和31	35	41	46	50	55	60年	平成2	7	12	17	22	27
プラスチック加工機械計	2,654	3,804	6,580	9,907	4,721	11,440	17,067	20,371	16,178	19,628	18,800	12,984	14,434
射出成形機	356	981	2,986	4,469	2,643	8,391	12,738	15,844	12,999	17,087	16,163	11,180	12,471
型締力 100t 未満	—	—	—	—	—	—	6,425	7,659	5,803	8,260	6,880	4,454	3,777
型締力 100t 以上 200 t 未満	—	—	—	—	—	—	3,791	4,827	3,861	5,118	5,362	4,087	4,871
型締力 200t 以上 500 t 未満	—	—	—	—	—	—	1,794	2,470	2,532	2,893	2,944	2,151	3,058
型締力 500 t 以上	—	—	—	—	—	—	728	888	803	826	977	488	765
射出成形機／ プラスチック加工機械計	13.4%	25.8%	45.4%	45.1%	56.0%	73.3%	74.6%	77.8%	80.3%	87.1%	86.0%	86.1%	86.4%

出所：経済産業省編「プラスチック製品統計年報」、「生産動態統計調査」

第2章でみたように戦後復興期に国産射出成形機が多数開発されはじめ、名機製作所や松田製作所が意欲的に新型機械を市場に投入した。1960年代は各社開発期であるとみてよいだろう。その後、1970年代に入ると、図表 2-15 のように生産台数が急激に増加し、1975（昭和 50）年には世界的不況でやや落ち込むが、再び 1980（昭和 55）年には大幅に増加した。そして、1985（昭和 60）年には生産台数が1万台を超えた。その後も堅調に増加してきたが、2010（平成 22）年には 1985 年ごろの1万台をやや超える水準まで減少し始めた。

ただ、射出成形機のプラスチック加工機械合計に占める割合は、1956（昭和 31）年以後 2000（平成 12）年まで増加傾向にあり、近年では、成形機の約 9 割程度を射出成形機が占めている。もっとも、2000 年に増加が頭をうち、その後やや減少しているのは、生産拠点が海外移転していること、大量生産に向く射出成形機が多品種少量化への対応などで需要が縮小していることなどによる。

一方、射出成形機の大きさによっても需要への対応の違いがみてとれる。ここで「大きさ」とは、金型の締め付け力（型締力）を示しており、統計では「100t 未満」、「100t 以上 200t 未満」、「200t 以上 500t 未満」、「500t 以上」の 4 つに区分されている。この区分による生産台数の推移と増減の要因について分析してみよう。なお、100t 未満の小型機は、「日

用品や容器類」、「電子・工業部品」、小さな取付部品などとして「自動車部品の一部」や「家電製品の一部」に主に使用され、100t 以上 200t 未満、および 200t 以上 500t 未満の中型機は、「電子・工業部品」や「精密機器・医薬品」、「自動車部品の一部」、「家電製品の一部」に、最後に 500t 以上の大型機はバンパーなど大きな「自動車部品の一部」や大型テレビ外装など「家電製品の一部」の成形加工に使用される。

図表 2-16 型締力と生産台数の推移

	増加率 (昭和 60→ 平成 2)	(H2→ H7)	(H7→ H12)	(H12→ H17)	(H17→ H22)	(H22→ H27)	(S60→ H27)
プラスチック加工機械計	19.4%	-20.6%	21.3%	-4.2%	-30.9%	11.2%	-15.4%
射出成形機	24.4%	-18.0%	31.4%	-5.4%	-30.8%	11.5%	-2.1%
型締力 100t 未満	19.2%	-24.2%	42.3%	-16.7%	-35.3%	-15.2%	-41.2%
型締力 100t 以上 200t 未満	27.3%	-20.0%	32.6%	4.8%	-23.8%	19.2%	28.5%
型締力 200t 以上 500t 未満	37.7%	2.5%	14.3%	1.8%	-26.9%	42.2%	70.5%
型締力 500t 以上	22.0%	-9.6%	2.9%	18.3%	-50.1%	56.8%	5.1%

出所：経済産業省編「プラスチック製品統計年報」、「生産動態統計調査」

図表 2-16 のように型締力が「100t 未満」の小型機において、1985 (昭和 60) 年から 2015 (平成 27) 年にかけて減少率が大きい。一方、「200t 以上 500t 未満」、および「100t 以上 200t 未満」の機械は増加傾向にある。

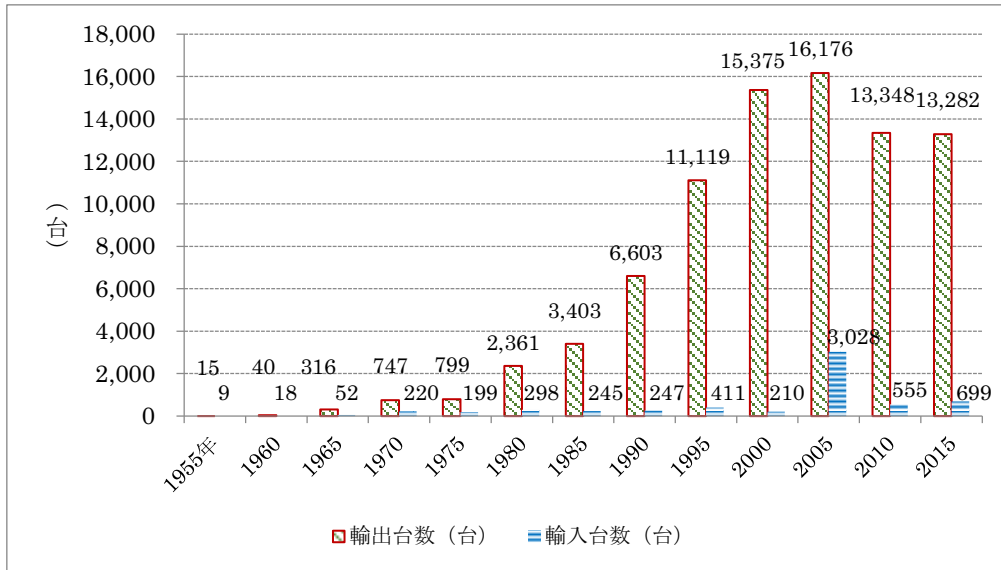
これは、第 1 に小型機は生産メーカーが多く、競争が激しくなり、生産台数を調整していること、第 2 に海外のメーカーが小型機を開発し、日本製の市場環境が厳しいことなどが考えられる。一方、500t 以上の大形機においては、自動車部品などの成形加工に用いられることが多い。近年、自動車の生産グローバル化、および成形機の海外生産移転によりコスト削減のため、大型製品は使用する場所にて生産する傾向が強まり、日本国内での生産台数が減少していると考えられる。

輸出台数と相手国から技術需要を探る

次に、政府の貿易統計を用いて成形機械の輸出入の状況を考察する。

輸出については、1970 年代は年間 1,000 台に満たない。しかし、1980 年代になって 2,000 台を超え、1995 (平成 7) 年には 10,000 台を超え、2005 (平成 17) 年に 16,176 台でピークを迎え、その後減少傾向にある (図表 2-17)。これは、2000 年代当初から成形機メーカー各社が海外の需要先での現地生産を開始し、現地生産化を進めたためとみられる。たとえば、東芝機械株式会社は 2003 年から中国上海工場を生産をいち早く開始した。

図表 2-17 貿易統計にみる輸出入台数



出所：財務省編「普通貿易統計」、大蔵省編「日本外国貿易月表」「日本貿易月表」各年版

国内生産と輸出の状況

1971（昭和 46）年以降、国内生産された射出成形機は、国内の需要のために使用され、輸出に回るものはその中の一部であった。しかしながら、2005（平成 17）年に生産台数と輸出台数とは約 16,000 台で拮抗する。それを境に以降では、国内生産台数よりも輸出台数が上回るようになった（図表 2-18）。ここからは、重要な旺盛な海外へ新機械を輸出するだけでなく、電動機、特に、高性能な日本製の射出成形機は中国をはじめ東南アジア諸国で人気が高いことから、良質な中古成形機は輸出用に供されているとみられる。

図表 2-18 射出成形機の国産生産台数と輸出台数 (台)

	1971 年	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
	昭和 46 年	50	55	60	平成 2	7	12	17	22	27
「生産動態統計調査」での生産台数	4,469	2,643	8,391	12,738	15,844	12,999	17,087	16,163	11,180	12,471
	∨	∨	∨	∨	∨	∨	∨	∥	∧	∧
「普通貿易統計」での輸出台数	747	799	2,361	3,403	6,603	11,119	15,375	16,176	13,348	13,282

出所：財務省編「普通貿易統計」、経済産業省編「生産動態統計調査」各年版

輸出入の相手国の変化

図表 2-18 のように、1960（昭和 35）年から 2015（平成 27）年までの輸出入の相手国の変化についてみていく。第 2 章でもみたとおり、先行する海外機を模して開発した国産成形機の輸出は 1965（昭和 40）年ごろから始まったが、その数が千台を超えたのは 1980（昭和 55）年以降になる。その後は、1995（昭和 70）年に 1 万台を超え、2005（平成 17）年に 16,000 台を超え、その後は減少し始め、約 13,000 台で推移している。

輸出先は、2000（平成 12）年まで、アメリカが第 1 位の年が多く、常に上位にあり、中国、韓国が続く。上位に香港が挙がっているが貿易経由地であり、アメリカや中国へ再輸出されるとみられる。2005（平成 17）年以降は、中国が 1 位になり、アメリカ、タイ、韓国が続く。特筆すべきは、2015（平成 27）年にベトナム向けに約 2,000 台輸出していることで、これは中古成形機によるものではないかとみられる。

一方、輸入については、2000 年代までドイツ（西ドイツ）からの輸入が第 1 位である。上位には他の西欧諸国が位置することから、西欧の優れた技術を模範とし、先行する技術を貪欲に吸収し、開発しようとする開発メーカーの姿勢が感じられる。また、成形業では国産機と異なる特徴や工法を有する機械を使用することで差異化、付加価値化を図るために輸入しているのではないかと推測される。

図表 2-18 輸出入相手国の推移

年	和暦	輸出台数 (台)	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位	相手 国数					
1955年	昭和30	15	集計なし										
1960	35	40	集計なし										
1965	40	316	香港	146	パキスタン	23	アメリカ	22	西ドイツ	20	中国	10	24
1970	45	747	アメリカ	199	ソビエト連邦	75	台湾	63	タイ	63	西ドイツ	38	33
1975	50	799	香港	124	タイ	123	韓国	85	インドネシア	91	フィリピン	65	30
1980	55	2,361	香港	527	シンガポール	264	台湾	252	韓国	124	タイ	105	47
1985	60	3,403	アメリカ	767	中国	594	香港	547	タイ	255	台湾	226	49
1990	平成2	6,603	タイ	1,349	シンガポール	1,319	アメリカ	1,108	香港	510	インドネシア	167	49
1995	7	11,119	アメリカ	2,172	タイ	1,769	香港	1,697	中国	1,239	マレーシア	923	44
2000	12	15,375	アメリカ	3,058	香港	2,815	シンガポール	1,417	中国	1,353	台湾	1,280	59
2005	17	16,176	中国	4,097	香港	2,579	アメリカ	1,834	タイ	1,586	韓国	1,349	64
2010	22	13,348	中国	3,967	アメリカ	1,277	香港	1,264	タイ	1,264	韓国	1,104	44
2015	27	13,282	中国	2,832	ベトナム	1,905	アメリカ	1,692	タイ	1,015	韓国	807	58

年	和暦	輸入台数 (台)	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位	相手 国数					
1955年	昭和30	9	集計なし										
1960	35	18	集計なし										
1965	40	52	西ドイツ	33	スイス	6	アメリカ	6	カナダ	5	フランス	2	5
1970	45	220	西ドイツ	157	イギリス	26	アメリカ	12	イタリア	8	ソビエト連邦	5	11
1975	50	199	西ドイツ	103	アメリカ	53	フランス	16	カナダ	8	オーストリア	7	9
1980	55	298	西ドイツ	203	オーストリア	42	フランス	20	アメリカ	12	カナダ	8	11
1985	60	245	西ドイツ	161	イギリス	16	フランス	13	シンガポール	9	カナダ	8	14
1990	平成2	247	西ドイツ	78	台湾	38	カナダ	32	韓国	28	アメリカ	21	11
1995	7	411	デンマーク	128	ドイツ	81	アメリカ	46	韓国	43	台湾	22	21
2000	12	210	ドイツ	53	台湾	34	韓国	22	中国	15	アメリカ	15	16
2005	17	3,028	中国	2,689	台湾	107	韓国	67	ドイツ	65	アメリカ	30	21
2010	22	555	中国	398	ドイツ	33	イスラエル	24	タイ	23	韓国	14	17
2015	27	699	中国	419	ドイツ	86	アメリカ	38	台湾	33	韓国	23	21

出所：財務省編「普通貿易統計」、大蔵省編「日本外国貿易月表」「日本貿易月表」各年版

主要な国内射出成形機メーカーの動向

日本国内には約 10 社の射出成形機メーカーが存在する。メーカーは「総合工作機械メーカー」と「成形機専門メーカー」に大きく分けられる。「総合工作機械メーカー」は、主として財閥系の製造グループに多く、様々な工作機械を扱っており、その中の 1 つのアイテムが成形機である。次に、「成形機専門メーカー」は射出成形機を中心に、ブロー成形機、押出し成形機などを製造している。図表 2-17 のとおり、国内成形機メーカーで射出成形機専門なのは、大手工場企業では日精樹脂工業株式会社、中小企業では第 2 章の産業史でも触れたが、1942（昭和 17）年に日本初のポッド式型射出成形機を開発した株式会社松田製作所（現在、ゴム成形に特化）が挙げられる。1946（昭和 21）年に日本初の国産自動射出成形機を開発した中小企業の株式会社名機製作所も射出成形機が売上構成の多くを占める専門家である（2016 年に株式会社日本製鋼所の完全子会社となった）。

また、射出成形機には金型を締め付ける駆動方式に違いがあり、それぞれ成形品の大型化、生産性向上に対応している。締め付けトルクが高いのが特徴だが、現場環境や廃油の問題など課題が多い「油圧式」、電気モーターによって型締めを行い、素早い稼働と高い安定性で信頼性の高い「電動式」、近年では電動式と油圧式のそれぞれの長所を採用した「ハイブリッド式」の利用が広まっている。企業分類として、油圧、電動、ハイブリッド全ての駆動方式の成形機を製造しているのが、日精樹脂工業株式会社、東芝機械株式会社である。また、ハイブリッドのみ取扱うのは、株式会社ソディックのみである。また、ファナック株式会社、東洋機械金属株式会社は電動のみを取り扱う。

また、型締力の大きさによって、100t 未満のものが概ね「小型」、100t 以上 1000t 未満が「中型」、1,000t 以上が「大型」と区分されている。成形機メーカーによっては、小型機が得意な企業、大型機に競争優位がある企業など製品ラインナップは企業戦略に依る。小型を扱うか大型を扱うかで戦略が異なる。大型は自動車部品の製造ライン設備として納入され、日用品や精密成形部品には小型の成形機が用いられる。

また、販売先の技術力や販売力などにも左右されるが、自動車部品製造に強い成形機メーカーや、日用雑貨製造に強い成形機メーカー、他に OA・通信機器、電子・工業製品、精密成形や医薬品、家電製品など、それぞれの企業で強い分野は異なる。

さらに、成形機メーカーの業界では、需要動向に合わせて企業再編が進んでいる。株式会社ソディックは、子会社で射出成形機専門であった株式会社ソディックプラスチックを吸収した。また、2016 年に、株式会社名機製作所は株式会社日本製鋼所の完全子会社となった。同年には、宇部興産機械株式会社は、成形機事業での商品力向上やコストダウン、顧客ニーズに適応した新機種投入、海外サービス拠点の拡充などのため、三菱重工プラスチックテクノロジー株式会社の国内外における射出成形機事業を対象として、株式の 85%を取得して合併し、U-MHI プラテック株式会社を新設した。このように、業務提携や資本提携、合併などが相次ぐ再編期にある。

図表 2-17 国内主要成形機メーカーの特徴

企業名	創業年	大・中小 区分	事業形態	型締力区分	主要な タイプ (注1)	生産拠点	成形機部門 売上高
住友重機械工業株式会社	1888年 明治21	大企業 上場	総合産業 機械	小型、中型	電動、 ハイ	千葉	産業機械 879億 円 (約13%)
株式会社ソディック	1971年 昭和46	大企業 上場	総合産業 機械	小型、中型	ハイ	石川	産業機械 86億円 (約13%)
東芝機械株式会社	1938年 昭和13	大企業 上場	総合産業 機械	中型、大型	全て	神奈川、静 岡、上海	成形機 735億円 (約63%)
日精樹脂工業株式会社	1947年 昭和22	大企業 上場	射出成形 機専業	小型	全て	長野 / 中 国、タイ	射出成形機 292 億円 (約81%)
株式会社日本製鋼所	1907年 明治40	大企業 上場	総合産業 機械	大型	油圧、電 動	広島、神奈 川	産業機械 1,678 億円 (約65%)
ファナック株式会社	1956年 昭和31	大企業 上場	総合産業 機械	小型、中型	電動	山梨	ロボマシン 2,914 億円 (約40%)
東洋機械金属株式会社 (注2)	1925年 大正14	大企業 上場	総合産業 機械	小型～大型	電動	兵庫 / 中国	射出成形機 195 億円 (約75%)
U-MHI プラテック株式会社 (注3)	2016年 平成28	中小企 業	射出成形 機専業	小型～大型	油圧、電 動	愛知県	—
株式会社名機製作所 (注4)	1933年 昭和8	中小企 業	射出成形 機専業	中型、大型	油圧、電 動	愛知	—
株式会社 松田製作所 (注5)	1925年 大正14	中小企 業	射出成形 機専業	小型	油圧	埼玉 / タイ	—

注1：「主要なタイプの表記」 油圧、電動、ハイ=ハイブリッド、全て (3種類)

注2：2014年に株式会社日本製鋼所及び宇部興産機械株式会社と資本業務提携

注3：2017年に宇部興産機械株式会社が三菱重工プラスチックテクノロジー株式会社の85%の株式取得

注4：2016年に株式会社日本製鋼所の完全子会社となった

注5：近年、ゴムの成形機が主流だが、歴史上先鞭をつけたことから掲載

出所：企業のWebサイト情報から筆者作成

2-3-4 射出成形業の動向

全国の事業所数、従業者数、製造品出荷額等

ここでは工業統計表産業編の統計資料を用いて、「工業用プラスチック製品製造業」の事業所数、従業者数、製造品出荷額等について1950（昭和25）年から2010（平成22）年までの60年間について5年ごとのデータを示した（図表2-18）。

事業所数、従業者数、製造品出荷額等ともに大幅に増加している。増加のピークはおよそ1995年から2000年代にかけてであり、その後は横ばい、減少傾向である。

事業所数は1950（昭和25）年に約300であったのが、1970（昭和45）年には10倍を超え3,480に、その後も増加し続け、1990（平成2）年には6,852となった。その後、2000（平成12）年以降は減少し始め、2010（平成22）年には6,000を割り込んだ。

従業者数は1950（昭和25）年に約5,000人であったが、1965（昭和40）年に10万人を超え、その後いったん減少したが増加に転じ、2005（平成17）年には17万1千人となった。しかし、その後は減少している。

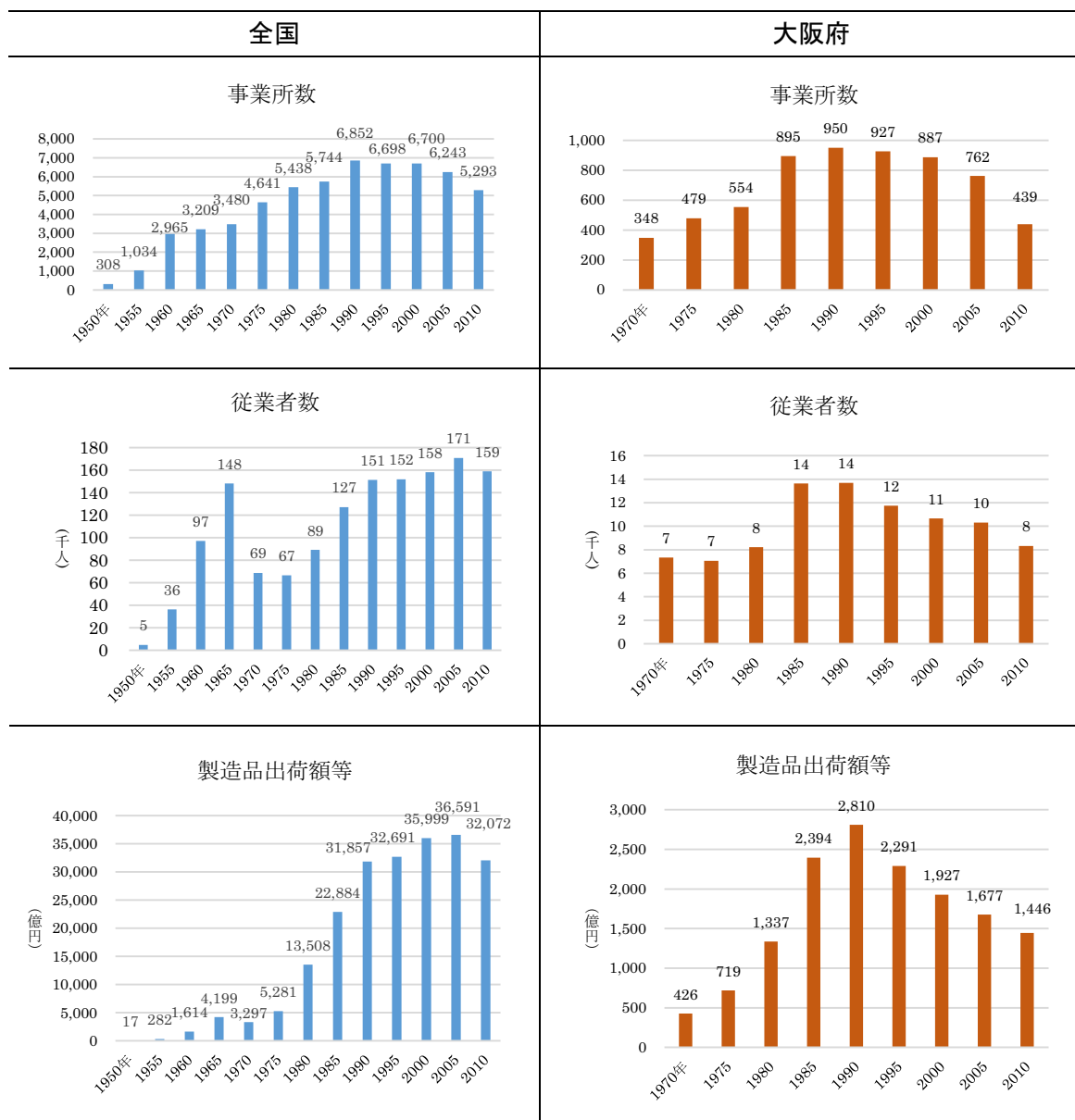
製造品出荷額等は1950（昭和25）年に約17億円であったが、1975（昭和50）年に5,000億円を超えるなど、増加を続け、2005（平成17）年に約3兆7千億円となったが、2010（平成22）年にかけて減少している。

大阪府については、1950（昭和25）年から1965（昭和40）年のデータは収集できなかったため、1970（昭和45）年移行のデータを掲載している。まず、事業所数は、増加を続けて1990（平成2）年に950に達したが、その後減少傾向となり、2010（平成22）年には439と1975（昭和50）年の数を下回った。

従業者数では、1985年に1万4千人となり、その後減少し、2010（平成22）年では8千人となった。

製造品出荷額等では、増加を続けて1990（平成2）年に2,810億円となったが、その後減少し、2010（平成22）年では1,446億円となった。

図表 2-18 工業用プラスチック製品製造業の全国・大阪府の長期統計データ



注：大阪府データは 1970 年から掲載

出所：「工業統計表 産業編」各年版（従業者 4 人以上の事業所データ）

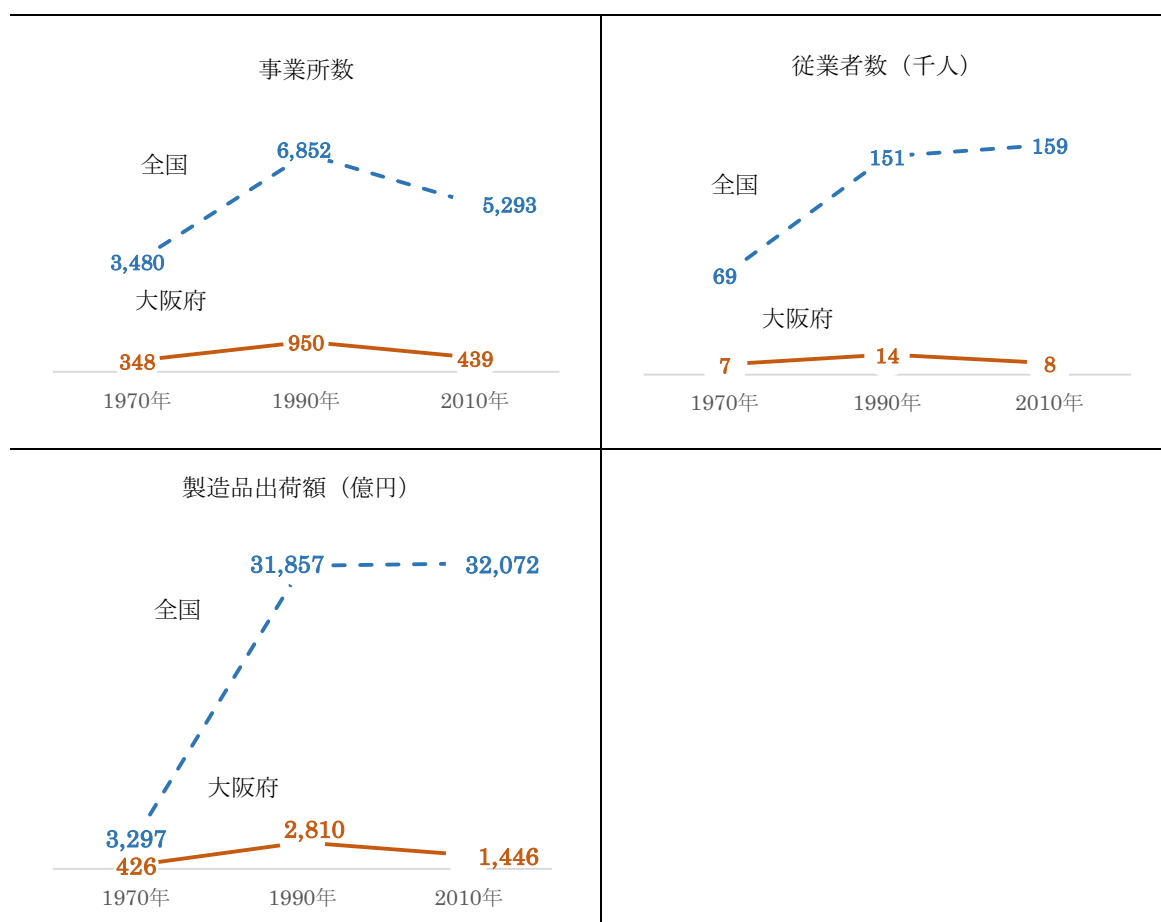
次に、全国と大阪府における 1970 年から 1990 年にかけて事業所数、従業者数、製造品出荷額等の増加率、および 1990 年から 2010 年にかけての増加率を分析したのが図表 2-19 である。

両者の変化の差異をみると、全国の実業所数の増加率（1970 年→1990 年）は 96.9%、大阪府は 173.0%と大阪府の方が急激に増加している。また、1990 年→2010 年については、全国が△22.8%、大阪府が△53.8%と大阪府の方が急激に減少している。事業所数では大阪府の方が全国に比べて変動が大きい。

一方、従業者数では、全国は増加傾向が継続しているが、大阪府では1990年から減少している。また、製造品出荷額等では全国は1990年にかけて大幅に増加し、その後横ばいとなるが、大阪府では1990年にかけて増加するが、それ以後は減少している。こうしたことから、大阪府は全国に比して沈滞傾向が強いことがうかがえる。

図表 2-19 全国と大阪府の比較

		全国	大阪府
事業所数	増加率（1970年→1990年）	96.9%	173.0%
	増加率（1990年→2010年）	-22.8%	-53.8%
従業者数	増加率（1970年→1990年）	118.8%	100.0%
	増加率（1990年→2010年）	5.3%	-42.9%
製造品出荷額等	増加率（1970年→1990年）	866.2%	559.6%
	増加率（1990年→2010年）	0.7%	-48.5%



出所：「工業統計表 産業編」各年版（従業者4人以上の事業所データ）

続いて、図表 2-20 では、工業用プラスチック製品製造業の製造業全体計における割合を示したもので、製造業全体に対するこの業種の地位の変化について、全国と大阪の比較から考察した。それによると、事業所数、従業者数、製造品出荷額等ともに 1980 年までは全国での割合よりも大阪府の方が高いことから、大阪府における工業用プラスチック製品製造業の地位は全国に比して高かったといえよう。しかしながら、2005 年以降は全国での工業用プラスチック製品製造業の割合が大阪府よりも数ポイント高くなっている。こうしたことから、大阪府においては 2005 年以降、工業用プラスチック製品製造業の地位が集積内において低下傾向にあるといえる。

図表 2-20 工業用プラスチック製品製造業の製造業全体計に対する比率

		事業所数			従業者数			製造品出荷額等				
		全国	大	小	大阪	全国	大	小	大阪	全国	大	小
1950 年	昭和 25	0.2%				0.1%				0.1%		
1955	30	0.6%				0.7%				0.4%		
1960	35	1.2%				1.3%				1.1%		
1965	40	2.1%				1.8%				1.5%		
1970	45	0.5%	<	0.6%	0.6%	<	0.7%	0.5%	=	0.5%		
1975	50	0.6%	<	0.7%	0.6%	<	0.7%	0.4%	<	0.6%		
1980	55	0.7%	<	0.8%	0.8%	<	0.9%	0.6%	<	0.7%		
1985	60	1.3%	>	1.2%	1.2%	<	1.4%	0.9%	<	1.1%		
1990	平成 2	1.6%	>	1.3%	1.4%	<	1.5%	1.0%	<	1.1%		
1995	7	1.0%	<	1.4%	1.4%	=	1.4%	1.1%	=	1.1%		
2000	12	1.1%	<	1.6%	1.6%	>	1.5%	1.2%	>	1.0%		
2005	17	2.3%	>	1.7%	2.1%	>	1.8%	1.2%	>	1.0%		
2010	22	2.4%	>	2.2%	2.1%	>	1.7%	1.1%	>	0.9%		

注：<：工業用プラスチック製品製造業の割合は、大阪府が高い

>：工業用プラスチック製品製造業の割合は、全国が高い

出所：経済産業省「工業統計産業編」各年度版、大阪府「大阪の工業」各年度版（従業者 4 人以上の事業所データ）

2-3-5 行政の産業政策

ここでは、製造業、特にプラスチック製造業に関する戦後のわが国における政策について体系的に考察することにする。

わが国は第二次世界大戦時には軍需のために経済統制を行っていたため、軍需工業動員法の下、総ての産業は軍需関連の生産を優先し、国の統制下に置かれていた。戦後、図表 2-21 に示すように、国内復興のために主として産業育成政策が始められた。その対象は、当初は外貨を稼ぐ繊維産業、雑貨産業に従事する中小企業であった（松島（2014）、p.4）。中小企業は国内の経済活動、発展にとって重要な役割を果たすことが認識され、二重構造論で指摘された多数を占める中小企業、大企業との格差への対応、開放経済への移行などを踏まえて中小企業庁が 1948（昭和 23）年に設置された。中小企業庁は「中小企業の技術・経営の水準の向上を図る推進役、中小企業の正当な利益と立場を代弁するスポークスマンとしての 2 つの権限を与えられた」（松島（2014）、p.6）

その後、機械工業に対する支援措置として、1956（昭和 31）年に「機械工業振興臨時措置法（機振法）」が成立した。「戦後復興から経済自立に向かう過程で、基幹産業としての機械工業の合理化を促進し、その振興を図ることを目的として、金属、工作機械、鋳鉄铸件、自動車部品など延べ 45 業種について、通商産業大臣が合理化基本計画や生産技術向上基準を策定し、これに基づき日本開発銀行と中小企業金融公庫が合理化設備資金を特利で融資するなどの支援策が「機械工業振興臨時措置法（機振法）」に折り込まれた。その効果について賛否はあるが、機械部品を製作する工場の近代化に大きく貢献したと当時の関係者からの評価は高い」（山田（2009）、p.2）。

その後、開放経済は進展し、グローバル競争への対応を懸念した政府は、1951（昭和 26）年の農業基本法を成立させたが、これを契機に中小企業基本法制定の機運が高まり、1963 年に同法が公布・施行され、二重構造問題の解消、付加価値生産性の向上を目的とした政策が本格的に体系化された。

中小企業基本法の成立を受けて、「産業構造の高度化を促進するために業種支援の定番となった『中小企業近代化促進法』が公布・施行された。中小企業の比重の高い業種から特に当該業種の生産性向上を図ることが産業構造の高度化、産業の国際競争力強化等の政策目的に合致する業種を業種別の近代化計画を業界で診断指導の下作成し、推し進めた」（島田春樹、中小企業総合研究機構編（2011）、p.7）。この法律により、日本の中小企業における設備の近代化が進み、生産性の飛躍的な向上へと結実した。

その後、為替の円高基調が続き、企業のグローバル競争が激化したことから、非採算の特定の業種を転換させる目的で 1986（昭和 61）年に『特定中小企業者事業転換対策等臨時措置法（新事業転換法）』を公布・施行して、産業へのてこ入れ策を行った。

その後、高度経済成長期の労働力不足と一般的な賃金上昇により、二重構造論に基礎を置く政策論は次第に色あせた。これに代わり従来から続いた業種支援から個別企業支援に軸足が移され、「多様で活力のある中小企業の成長発展」を政策理念とする、抜本的に変更

された新中小企業基本法が 1999（平成 11）年に公布・施行された。これら施策が工業用プラスチック製品製造業にどのような政策効果をもたらしたのか、大変興味深い。

図表 2-21 製造業に対する政策年表

		製造業向けの主要な中小企業政策
		各種の業種支援
1948（昭和 23）年		中小企業庁 設置
1956（31）		機械工業振興臨時措置法（機振法） 公布・施行
1963（38）		中小企業基本法 公布・施行
		中小企業近代化促進法（近促法） 公布・施行
1976（51）		中小企業事業転換対策臨時措置法 公布・施行
1986（61）		特定中小企業者事業転換対策臨時措置法（新事業転換法） 公布・施行
1999（平成 11）		新中小企業基本法 公布・施行
2006（18）		中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律 公布・施行

出所：筆者作成

内閣府が掲げるものづくり基盤技術施策

内閣府は、1999（平成 11）年に我が国の国民経済が国の基幹的な産業である製造業の発展を通じて今後とも健全に発展していくため、「ものづくり基盤技術振興基本法」を定め、「ものづくり基盤技術」の振興に関する総合的な施策の策定と実施を定めた。その中で、中小企業のものづくり基盤技術の高度化を図り、中小企業が行う特定ものづくり基盤技術に関する研究開発及びその成果の利用を促進する措置を講ずるため、「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」（「中小企業ものづくり高度化法」と略）を 2006（平成 18）年に公布・施行し、併せて、特定ものづくり基盤技術を同年に指定・公表した（数度の改正がなされる⁵、中小企業庁）。図表 2-22 はプラスチックを原材料とする加工技術についての事項である。

⁵ 平成 18 年 6 月 20 日、17 技術が策定された。その後、平成 21 年 2 月 13 日に 9 技術について改正（組込みソフトウェアに係る技術、金型に係る技術、プラスチック成形加工に係る技術など）された。平成 26 年 2 月 10 日の改正で、それまで個別の技術分類で指定されていたが、全技術が抜本的に改正された（情報処理に係る技術、立体造形に係る技術など 12 に整理された）。プラスチック成形加工技術は、(三) 精密加工に係る技術に関する事項に含まれる。

図表 2-22 「中小企業ものづくり高度化法」にみるプラスチック成形に係る部分
(一部抜粋)

(三)精密加工に係る技術に関する事項

1 精密加工に係る技術において達成すべき高度化目標

(1) 当該技術の現状

当該技術は、金属等の材料に対して機械加工・塑性加工等を施すことで精密な形状を生成する精密加工技術である。製品や製品を構成する部品を直接加工するほか、部品を所定の形状に加工するための精密な工具や金型を製造する際にも利用される。

具体的な技術としては、金属、プラスチック、セラミックス、ゴム、木材等多岐にわたる材料を目的に応じた形状に成形加工するために、機械・工具又は金型等で圧力を加えて所要の形状・寸法に塑性変形・塑性流動させて成形する技術や金属プレス機等の加圧装置を用いて、金型形状を転写する加工技術等が挙げられる。また、切削工具、電気、光エネルギー等を用いて素材の一部を除去し、必要な寸法や形状を得る加工技術等、様々な技術が用いられる。これらの技術はいずれも製造業の根幹をなす基幹技術である。

出所：中小企業庁（2015）「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」

ここまで国の中小企業政策の流れをみてきたが、工業用プラスチック製品製造業において、こうした施策がどの程度有効に機能したのか、それによって本業界の構造がどのように変化したか、企業が変革してきたのか、検証が待たれる。

次章では、射出成形業のイノベーションについて、経営指標からの長期的時系列の分析と個別企業事例を元にして、これから切に求められる方向性について検討を加える。

第3章 射出成形業のイノベーション

3-1 成形機メーカーと射出成形業の動きの年表

先の産業構造で触れたように、本業界は樹脂開発メーカー、成形機メーカー、射出成形業、金型製造業、2次加工業、最終製品メーカーが関係事業者である。

その中から、本調査で議論の対象とする射出成形業における動向について、2-1産業の時期区分に沿って、分析する。

図表 3-1 5つの時期における成形機メーカーと射出成形業の動向

業界での動き	成形機メーカー	射出成形業
第1期 太平洋戦争まで (1941年まで)		
・セルロイド加工	・海外製をお手本に研究	
第2期 太平洋戦争期・戦後復興期 (1942年から1955年)		
・セルロイドからプラスチックへ	・成形機が開発される	・成形専門業者が現れる
第3期 高度成長期 (1956年から1973年)		
・成形機開発相次ぐ	・輸出拡大 ・樹脂の開発にあわせて多種化、大型化	・加工技術とノウハウを習得、蓄積
第4期 安定成長期 (1974年から1991年)		
・業界が成長発展	・輸出の拡大 ・生産地一部海外へ ・専用機、多様化	・業績悪化 ・海外進出にあわせる ・「技術のずらし展開化」
第5期 変革期 (1992年から現在)		
・低迷が始まる	・生産低迷 ・海外生産が加速化	・需要の縮小、生産の海外移転などで成形加工が国内で低迷

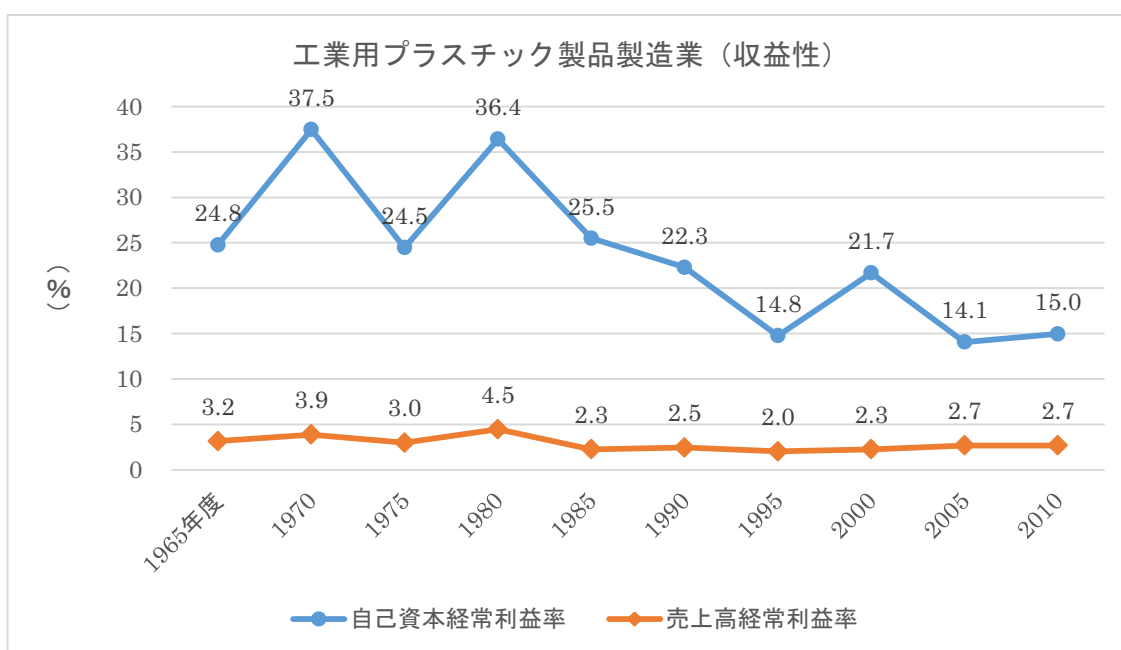
出所：筆者作成

第1期ではセルロイドが主な樹脂であったことから、射出成形の歴史の黎明期である。第2期には太平洋戦争後、輸入成形機、国産成形機による成形業が立ち上がり、成形専門業者が現れた。続く、第3期には、成形機が多彩になり、それにつれて加工技術とノウハウの習得、蓄積が進んだ。第4期では業界が発展し拡大したが、成形機があふれ、成形加工代金が値崩れするといった業績悪化の局面がみられた。この時期、成形加工業では技術を横展開し、多角化する動きが見られた。その後の第5期は変革期であり、景況不況が入り混じり、円高、最終製品メーカーの生産海外移転が進むなど、成形加工業を取り巻く情勢は揺れ動き、不安定となっている。

3-2 財務データの推移から成形業の動きを探る

では次に、1965年以降の時期における射出成形業の動きについて、帝国データバンクが発刊する『全国企業財務諸表分析統計』各年度版のデータを用いて時系列で分析してみる（図表3-2）。財務諸表での分析で代表的な「収益性」、「安定性」、「生産性」指標の3点について、収益性指標では「自己資本経常利益率」⁶、「売上高経常利益率」⁷、安定性指標では「自己資本比率」⁸、「流動比率」⁹、生産性指標では「従業員一人当たり売上総利益」¹⁰、「従業員一人当たり労働装備率」¹¹を採用している。なお、帝国データバンクの財務統計データの категорияについても、政府統計での業種分類と合わせて、工業用プラスチック製品製造業を用いている。

図表3-2 工業用プラスチック製品製造業の長期的推移



⁶ 算式：経常利益率÷自己資本（%）

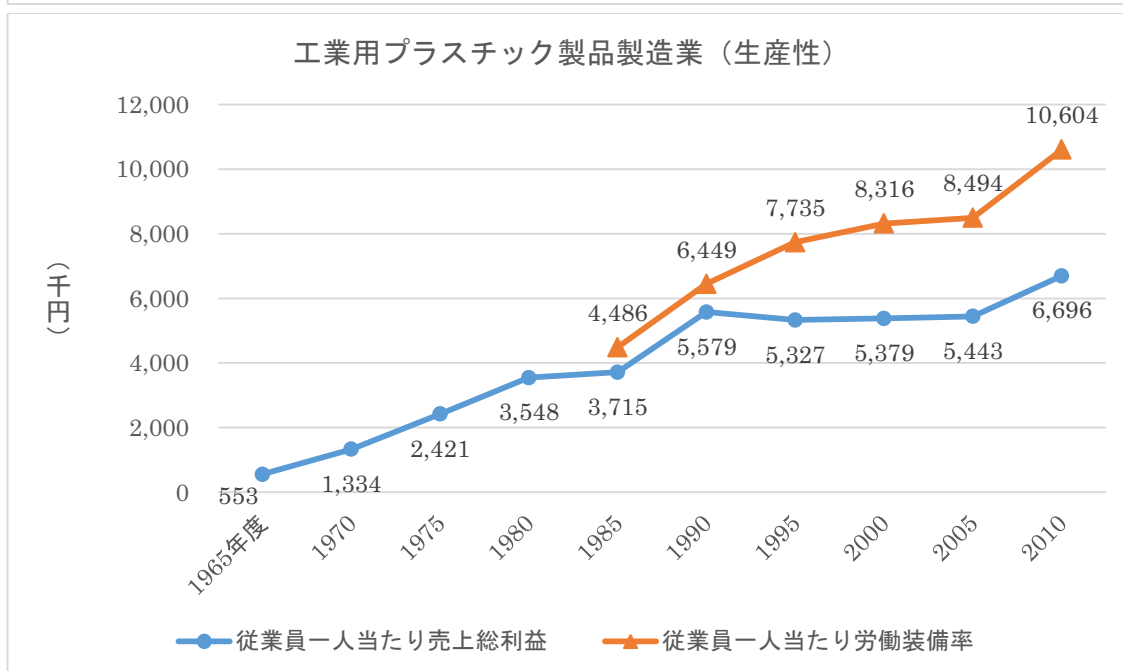
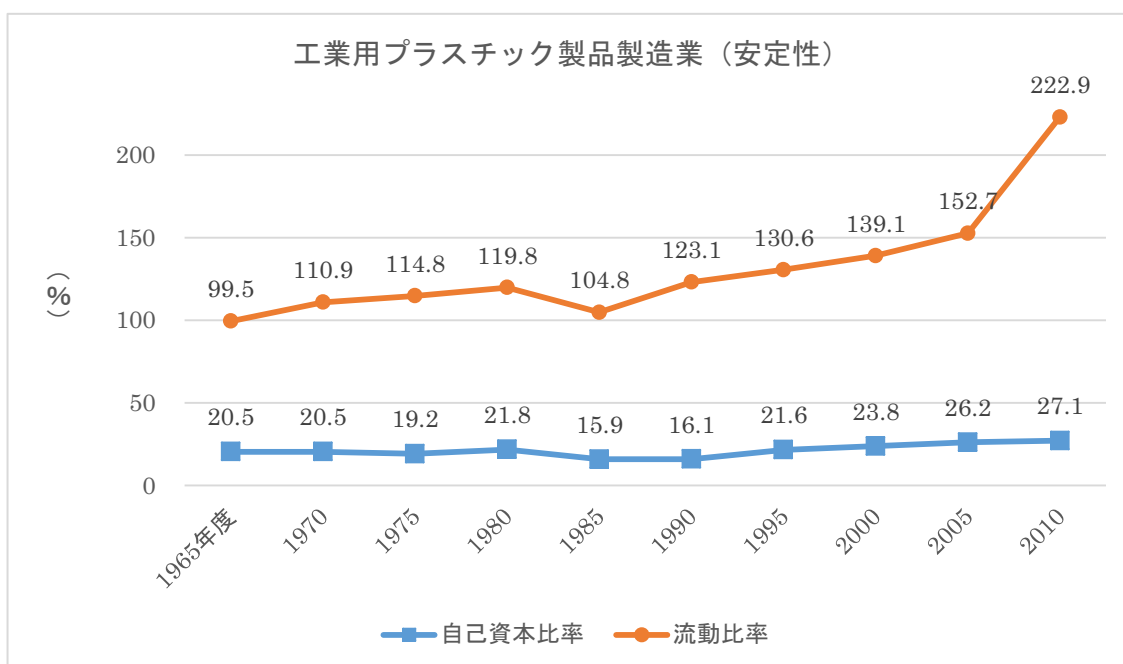
⁷ 算式：経常利益÷売上高。経常利益の程度から企業の儲け度を「%」で示し、製造業ならば3%を超えると優れている。

⁸ 算式：自己資本÷総資本。全ての資本に対して他社に返済が不要な資本をどの程度保有するかを「%」で示し、製造業であれば25%程度を超えると安全性が高いと判断される。

⁹ 算式：流動資産÷流動負債。短期的な支払い能力を「%」で表しており、最低限100%を超えることが必要である。

¹⁰ 算式：売上総利益÷平均従業員数。一人当たりの儲け、生産性を表わしており、金額で表記され、大きいほど良い。

¹¹ 算式：有形固定資産÷平均従業員数。土地、建物、機械などの固定資産が、従業員1人当たりどれくらい使われているかを示し、機械などの新鋭設備をどれだけ積極的に導入しているかがわかる。金額で表記され、大きいほど良い。



出所：帝国データバンク『全国企業財務諸表分析統計』、各年度版

1965年度から1980年度までは、収益性指標、安定性指標ともに向上している。また、生産性指標は右肩上がり大きく向上している¹²。しかしながら、1985年度以降は収益性指標が低下、また1990年度以降、従業員一人当たり売上総利益は横ばいとなり、頭打ち感がみられる。ただ、労働装備率が高まっているのは、旺盛な設備投資で成形機の自動化な

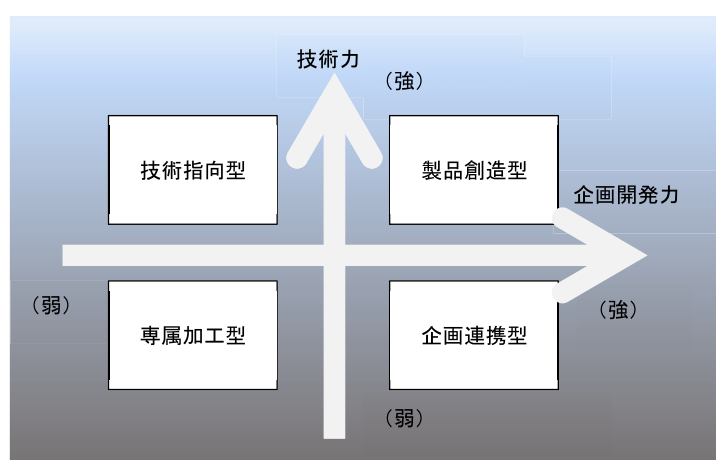
¹² 物価上昇率が日銀の資料に拠れば、企業物価指数が710.5（平成27年）÷359.4（昭和40年）＝2.0倍であることから、生産性のグラフでその指数を加味しても、大幅に向上していると考えてよい。

ど近代化が図られていることを表わしている。安定性指標が着実に向上している背景には、内部留保が高まって健全化を進めている状況が読み取れる。

3-3 成形業におけるイノベーションのパターン

では、成形加工業におけるイノベーションについて、その戦略ごとのパターンを検討する。検討に当たっては、既存調査でレビューした大阪府商工部（1998）で用いられたフレームワークを用いる。

図 3-3 過去調査での分析フレームワーク



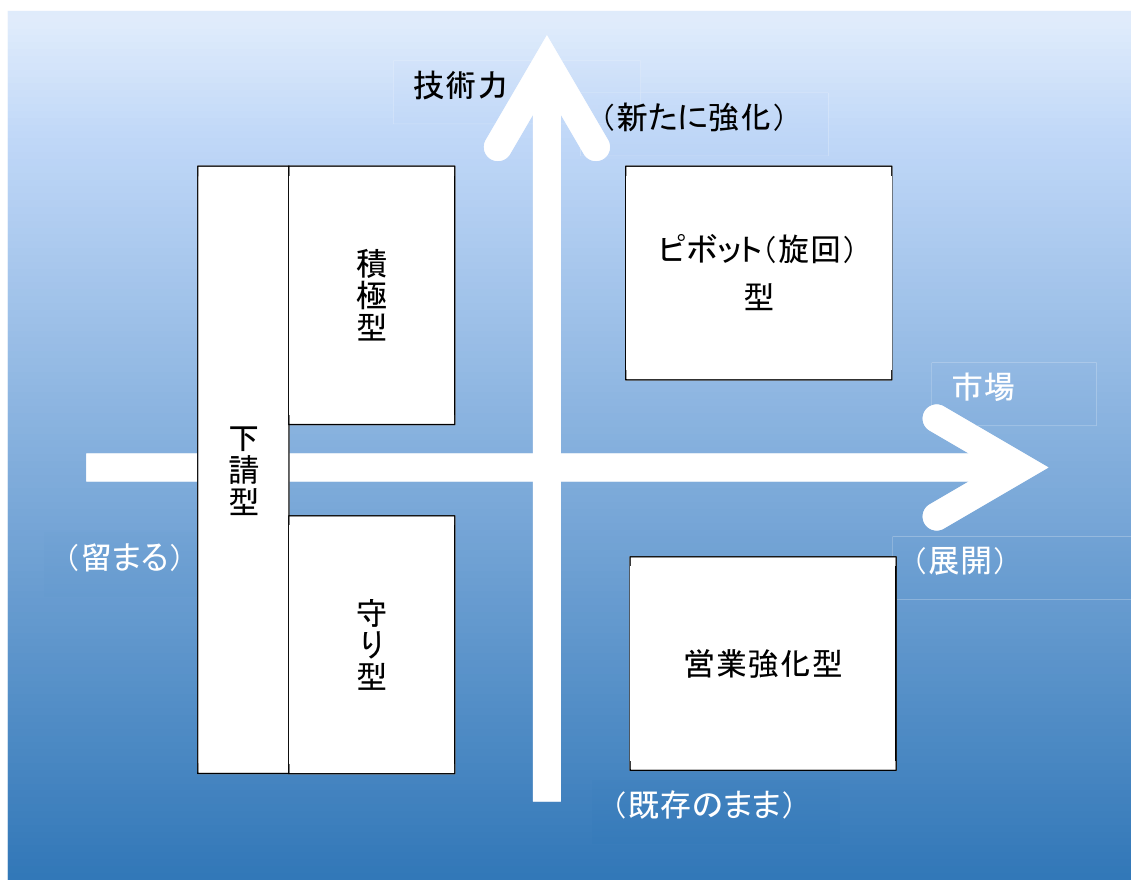
出所：大阪府商工部（1998）、p.25

図表 3-3 では、「技術力」と「企画開発力」の 2 つの軸のフレームワークにて企業の戦略動向を分析されている。その上で、保有する技術力が高く、その技術を使って企画開発力が強い志向を「製品創造型」と定義し、この方向を目指すことが必要との見解で分析を進めている。

このフレームワークでは、企画開発力という軸を提示しているが、現代の射出成形業においては、さらにダイナミックな企業の動きがみられる。例えば、成形加工とは異なる技術や市場分野における新たな事業活動をこのフレームワークで捉えるには、不足感が強い。

そこで、本報告書においてはこのフレームワークを元に発展させ、技術力と市場の方向からの戦略フレームを新たに考えた（図表 3-4）。

図表 3-4 イノベーションのパターン



出所：筆者作成

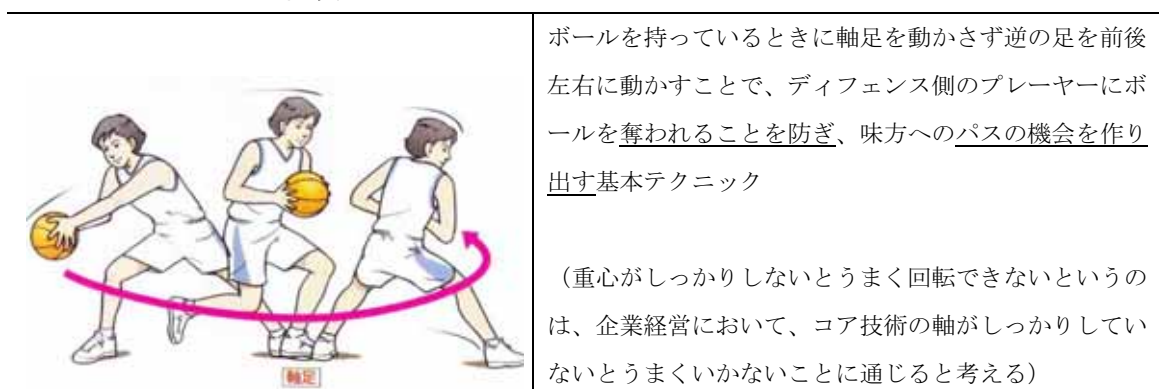
このフレームワークでは、軸は「技術力」と「市場」を設定し、射出成形加工を専業で受けるタイプを「下請型」とした。その上で、技術力の向上を図るため設備投資を積極化する企業を「積極型」、設備投資に消極的だが着実に受注をこなすタイプを「守り型」とした。さらに、市場展開をするうえで、新たな技術を高度化させるなどして従来の市場から新たな市場へ展開する2つのタイプとして、保有する成形加工技術をフルに活用して、現状取引がない市場へ展開する「営業強化型」、そして、保有する技術から新たな技術を編み出し、新たな市場で展開する「ピボット（旋回）型」に分類した。

本報告書では全てのタイプについて、事例を示して詳述することは行わないが、射出成形業から出発し、実直な開発指向を貫いて保有技術を磨き、世の中で非常に困難とされる技術を確認した企業を紹介することにしたい。なぜなら、射出成形加工そのものは、製品メーカーの海外移転により、国内での発注量が大幅に減少し、かつてのボリュームを回復することは難しいとみられている。そのため、下請けだけの展開では製品メーカーの業況や生産体制に大きく左右される。保有する技術を高度化し、新たな分野で展開を図る「ピ

「ピボット型」を実現した過程から来るべき時代の射出成形業の姿への展望につなげたいからである。

ピボットとは、英語では **pivot**、軸を有する旋回を意味し、バスケットボールのステップの一つとして理解するとわかりやすい（図表 3-5）。決して、軸足を離すことはなく、俊敏に次の方向にパスを出す動きである。この動きを企業経営にメタファーとして取り入れる経営学の概念を説明したい。

図表 3-5 バスケットボールでのピボットフット



出所：学研教育みらい（2011）、p.110 参照、（ ）は筆者。

エリック・リース（2012）は、ベンチャー企業だけでなく、むしろ新規事業の立ち上げに際して、無駄のない事業化をどのように図ればよいのか（リーン・スタートアップ）を説いた。その中で、組織内で成長のエンジンについて、困難的な仮説を議論して共有し、それを検証して行動する仕組みが重要であることなど、新規事業立ち上げの生産性や成功率を飛躍的に高めるノウハウを解説し、そこで、将来性のある市場を見分け、俊敏に一步踏み出す動きが肝要であるとする変化を「pivot：ピボット」と表現した¹³。

その概念を踏まえて、アメリカのゼネラルエレクトリック社のCEOジェフ・イメルトは、自社レポート¹⁴で、経済が不安定な時代にはことに、軸足をしっかり定めて思考を練って次

¹³ ソフトウェアエンジニアリングにおいてアジャイル開発（ソフトウェア工学で迅速かつ適応的にソフトウェア開発を行う軽量な開発手法）の概念をビジネススタイルに持ちだしたことが新しく、企業者に戦略地図を描くよりもコンパスを持って一步を踏み出せと説く。また、リースはピボットには局面によって複数の形態があることを示し、高付加価値化か大量モデルかといった「事業構築型ピボット」、同じ製品を異なるチャネルに持ち込む「チャネル型ピボット」、同じ商品を異なる技術で実現する「技術型ピボット」などを概念化している。後述する 3-5 の企業事例のように、コア技術をもって異なる市場でビジネス化を図る形態は、あえて当てはめると事業構築型ピボットといえなくもないが、十分当てはまっていないので、本事例では採用しない。

¹⁴ 「私たちがいま直面しているグローバル経済は、非常に不安定です。私のこれまでの経験の中でも、これほど不確実な時代はありませんでした。制度に対する不信や保護主義が台頭し、グローバル化に対する批判もかつてないほど高まっています。成功を追求するなら、過去のルールブックに頼っているのは太刀打ちできないでしょう。この時代に必要なのは「ピボット」することです。バスケットボールで見られるように、軸足をしっかり定めて身体を回転させ次のアクションをみつけていく動作のように、機動力と大胆

のビジネス領域にチャレンジする大胆さ、つまり「ピボット」が必要だと語っている。これら「ピボット」の概念を本報告書では、自社が有する固有技術やノウハウを軸足とし、その技術を応用することで新たな分野でビジネスを行う経営行動パターンと定義したい。なお、バスケットのピボットのように、ビジネスにおいてもその踏み出しが行ったり来たりすることや、踏み出し量の大きさが異なるなど、進出と撤退、技術の難易度により踏み出す壁の高さや効果の大きさは異なる。また、次のステップ＝事業分野にピボットしても、既存分野は引き続き継続し、事業分野が重層化する点が実際のビジネスでは常態である。

そうしたピボット型経営行動を行った結果、自社において既存技術を応用し、新工法を編み出すことにつながり、それによって、新市場における受注獲得などの展開が行える。その形態は、全く異なる分野の複数企業から受注する場合、同一企業からも異なる事業領域から受注する場合、もちろん製品種類が異なる場合などが該当する。

複数の企業から受注を得る形態は、単一企業からの受注を得る下請け型よりも、企業の経営成績は優れるのか、データ分析によって次に示したい。

3-4 受注カテゴリー数とその分布、および平均売上高の関係

デジタルリサーチ社が刊行する『2010年版全国プラスチック成型加工メーカー総覧』に掲載された大阪府に立地する売上高5億円以上の成形業者(352社)のうち、加工分野を「射出成形業100%」と記載された企業(208社¹⁵、うち売上高など該当箇所全てに回答がある企業数171社)が答えた受注分野や部品・製品の分野についてのカテゴリー数と売上高との関係、また回答企業の分布数について分析した。2010年「工業統計表」で集計された大阪府内の事業所数が439(従業者数4人以上)であり、本総覧はそのうちの約8割をカバーすることからデータソースの信頼性は高いと考える。

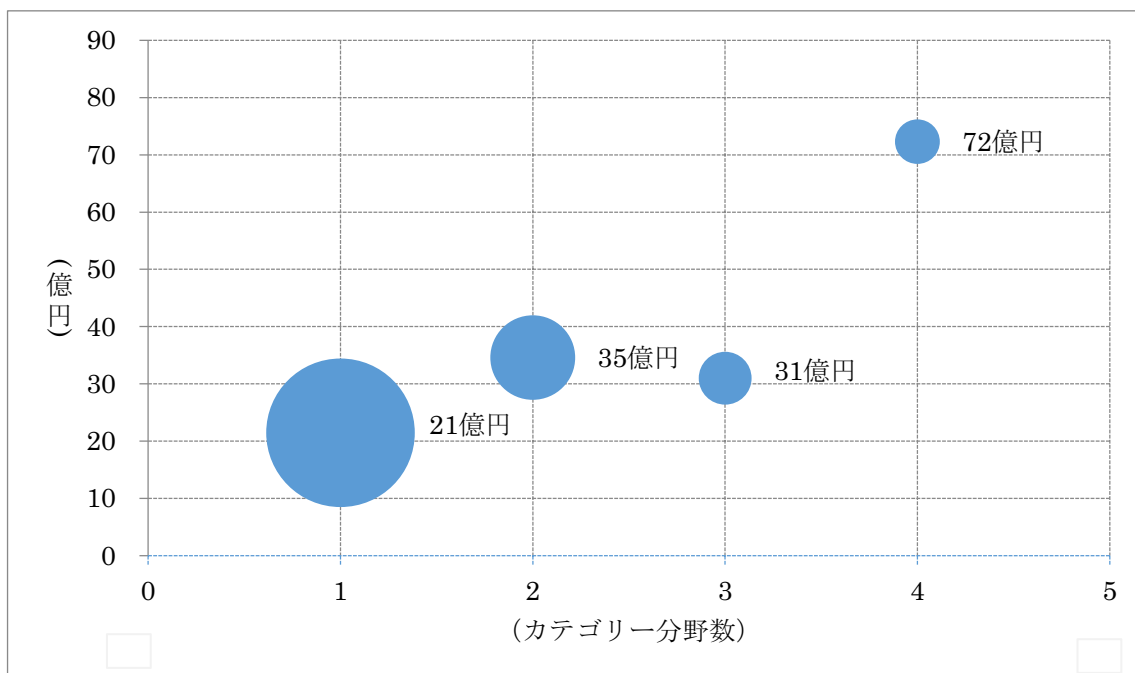
総覧の記載にそってカテゴリー分野数は最大4つとし、それぞれのカテゴリー分野数ごとの「企業売上高の平均値」、及び「該当企業数」について分析したものが図表3-6である。

さ、そして批判を恐れない精神が必要です。」GEレポート ジェフ・イメルトの目：次を見据える；Sep 21, 2016

<http://gereports.jp/post/150720743479/for-whats-next> Webサイト：2017年1月

¹⁵ 総覧には、射出成形以外に、真空成形や押出成形などのその他の工法を並列して行う企業も見られたが、分析のために射出成形100%と記載された企業のみを抽出した。

図表 3-6 カテゴリー分野数と該当企業数、売上高の平均値（円の大きさ：企業数）



注：円の大きさ：企業数、1分野=111社、2分野=36、3分野=14、4分野=10、計171社
 出所：有限会社デジタルリサーチ（2010）、pp.345～405、大阪府所在企業のみ抽出

分析によれば、射出成形業の多くはカテゴリー分野を1つしかもたず、特定の分野に専業する事業形態を採る企業数が171社中111社と最も多い。これは長い系列化の中で、特定の発注企業からの発注を専属的に受け、生産の安定化の実現とコスト低減に貢献してきた下請け企業が多いことを示す。

カテゴリー分野数が1つである企業数は111社であり、171社中約65%を占める。その企業群の平均売上高は21億円である。次いで、2つのカテゴリー分野をもつ企業数は36社であり、全体の約21%を占め、平均売上高は35億円である。3つのカテゴリー分野をもつ企業数は14社で、全体の約8%を占め、平均売上高は31億円である。最後に、4つのカテゴリー分野をもつ企業数は10社で、全体の約6%と最も少なく、平均売上高は72億円である。

この結果から、カテゴリー分野を複数有する企業の方が、売上高の規模が大きいことがうかがえ、かつその企業は1つしかもたない企業数よりも少ないことがわかる。この結果は全く違和感なく当然のことであり、1つのカテゴリー分野を1社と読みかえ、一社専属の下請け型とみれば、分析結果は下請け性の強い産業の特徴を言い当てる結果だといえる。

ビジネスでは経営を安定化させるためにも、複数または異なる分野の受注を得て「三本の矢」の事業体制にするほうがよいとの定説がある。この定説に従えば、1つのカテゴリー分野の業況が悪化し、受注が減少しても、他のカテゴリー分野でリスクをヘッジするこ

とができる。こうした意味でも、1985年以降、限界まで高めて改善の余地の狭まった生産性、グローバル競争によって受注単価が下がった収益性を打破するには、射出成形業はカテゴリ分野数を新たに獲得する必要性が高まっていたはずである。そのことは、当時の中小企業白書などに「新分野開拓」といった見出しが載り、系列を超えた新規受注獲得へ施策で誘導していたことから裏付けられる¹⁶。

次の3-5では、1985年以降の急速な企業環境の変化に対応するため、カテゴリ分野の増加を図るべく、「ピボット型」を目指し、着実にその成果を挙げた射出成形業の企業を事例として取り上げ、そのチャレンジの軌跡を経営の方向性を探るヒントとして提供したい。本事例企業、は現在の企業規模では中小企業の範疇¹⁷を超え、業界のトップランナーとなっている。しかし、トップランナー企業であっても、かつては中小企業の規模であった頃もあり、そうした時期を超えてきた経験を有する。その経験は製造業の企業として、保有する技術のある分野に展開させた、ピボット型のイノベーションの典型例だといえよう。したがって、多くの中小企業にとっても、その軌跡、歴史は参考となると思われることから詳しく紹介したい。

¹⁶「ブラザ合意後の急速な円高は、国内外の競争激化に直面する親企業の海外展開や部品輸入を促し、よりオープンで緩やかな下請分業体制への変化を加速することとなった。これに対し、単一部品発注だけでなく完成品発注にも対応できるように技術力・生産管理能力を高める、蓄積した技術力等を基に親企業を多角化し下請取引を分散化する、あるいは、自社製品を開発し下請取引依存からの脱却を図るなど、環境変化に積極的に適応する下請中小企業の姿が白書の中でも示される。」中小企業庁（2014）「2013年版中小企業白書」、p.215

¹⁷ 中小企業基本法の中小企業の定義：製造業では資本金3億円以下または従業員数300人以下

3-5 事例 宮川化成工業株式会社におけるイノベーション

「ピボット型」で大阪を代表する企業の事例を紹介し、成形業が自社で保有する、また積み上げた技術を活用して新たな事業を興すイノベーションについてまとめたい。

分析の手法は、宮川化成工業株式会社（以下、「宮川化成工業」と略する）の事業沿革をつぶさに分析する企業史的方法を採用する。

企業概要

図表 3-7 に企業の概要をまとめておく。

図表 3-7 事例企業の概要

企業名	宮川化成工業株式会社 MIYAGAWA KASEI INDUSTRY CO., LTD.
代表取締役	代表取締役会長 宮川征四郎 代表取締役社長 宮川慎吾
本店所在地及び 工場所在地	本 社 〒533-0004 大阪市東淀川区小松 1 丁目 16 番 25 号 ◇所在地 大阪事業部 〒533-0004 大阪市東淀川区小松 1 丁目 16 番 25 号 滋賀事業部 〒520-3026 滋賀県栗東市下鉤 959-5 広島事業部 〒739-0267 広島県東広島市志和町別府 2081-2
資本金	3 億 400 万円
従業員	381 名 (2017 年 1 月現在)

主な加工品
カテゴリー群

1. 自動車部品加工事業



2. 蓄電池部品加工事業



3. セラミック射出成形品事業



金型製造

1961（昭和 36）年機械加工部門の設置で、内製化

出所：企業 Web サイトより

企業史

セルロイド製電池槽の開発

宮川化成工業は大阪市内で 1934（昭和 9）年に創業された成形業の企業である。創業者宮川四郎は大阪市内の履物問屋「ぬのや」に生まれ、知人の紹介で湯浅蓄電池製造株式会社（現、株式会社 GS・ユアサコーポレーション）からセルロイド製の電灯用電池槽の製造を受注し、本分野の必要性、将来性を感じて起業した。

暗闇を照らすライトに使用する電気を蓄えるバッテリーの槽は、木箱と金属やガラスでできており重く、中身の液量がみえないため、その課題を解決する方法が模索されていた。それに応えるため、板状のセルロイドを切断、折曲げ、接着する工法を編み出し、それによって受注 200 個をこなした。その後、この工法を「セルロイド折曲げ方法」¹⁸として特許出願するなど、当時の先端的技術に取り組み、着実な成果と評判を得た。

1930 年代にセルロイド電池槽は様々な用途で採用が進み、それに伴い取引先が増加した。それら取引先は、現在大手企業である大阪セルロイド株式会社（現、ダイセル化学工業株式会社）、ナショナル蓄電池株式会社（現、GS ユアサエナジー株式会社）などとの取引が開始され、現在まで 80 年の長期にわたり取引が続いている。この 1930 年代の創業から 5 年間は、会社の「草創期」¹⁹とされる。

続く 1940 年代は「揺籃期」であり、社長は太平洋戦争下に徴兵で招集されても内地勤務なので、兵役の前に工場で仕事に向かい事業を継続した。しかし、終戦後不意の火花からセルロイドの削り屑に引火し、燃えやすい性質を有するセルロイド原料のため大火災を起こし、工場が全焼した。火災の後、新工場を現住所に近い大阪市東淀川区小松北通に建設し、1948（昭和 23）年には「株式会社宮川セルロイド工業所」として法人化した。また、生産効率向上の努力の甲斐あって大阪府産業再建推進本部から府下優良工業として表彰され、その中の特選 3 工場に選ばれた。その頃には、セルロイドの割当量では日本第 2 位²⁰になっていた。

1949（昭和 24）年から 1950（昭和 25）年まではアメリカの経済政策によるドッジ不況のため受注が半減するなどした「動乱期」であった。その際には収入源を得るために定期入れ、定規などの文具を製作するなど、技術を活かした努力を惜しまない粘り強さと機転がみられ、その後も重要な経営局面では同様の取組が実施された。

1950 年代は大きな転換点となるイノベーションの時代、「転換期」であった。それまではセルロイドを原料とした加工、主として手作業による加工が中心であった。セルロイドは引火性が高いこと、耐熱性が良くないこと、板加工から始めて接着する工程であるため漏液が生じることなど課題が多かった。それに比べてプラスチックで成形すれば、それらの課題を解消できる見込みがあった。

¹⁸ 1940（昭和 15）年、「セルロイド折曲げ方法」が特許第 139037 号として登録。

¹⁹ この期間の区分は、宮川化成工業株式会社（1985）による。

²⁰ 第 1 位は、三国セルロイド。

セルロイドからプラスチックへ

また、日本橋の電気屋街で透明度の高い米軍の通信機用バッテリーケースをみて、「ガラスでもないのに透明で、貼り合わせた形跡もない不思議な立方体に、好奇心と胸騒ぎを覚えた。クリスタルのような魅惑の物体が、スチロールという合成樹脂であることを突き止めるのに、さほど時間を要しなかった」（彦坂順（2007）、p.34）とされる。「セルロイドは近い将来に、必ずプラスチックに駆逐されるという危機感を抱いた」（同）というように、大きな方向転換となる電池槽の材料にプラスチックを採用することに踏み切った。このイノベーションが飛躍を生む。

加工の自動化と金型内製化

この意思決定により、第一号となる成形機を株式会社松田製作所から導入した。ポット式圧縮成形機により、スチロール樹脂の成形を試み、併せて通商産業省工業技術院工芸指導所（現、産業技術総合研究所）の開発機械による成形試験を請け負ってもらうなどチャレンジ精神を存分に発揮した。その後、日本初となるアメリカ HPM 社製 9 オンス射出成形機を購入するなどイノベーションを継続し、素早い判断と地道な開発努力により、1954（昭和 29）年に日本で初めてプラスチック電池槽の量産を開始できた。この先行者利益が技術開発の先進性とそれによる業界での不動の地位を確立することへと結実する。

さらに続くイノベーションとして、金型製作を内製化させるために、機械工場を開設したことが挙げられる。1961（昭和 36）年に機械加工部門を設置し、金型を内製化したことが、こうした技術開発を支える大きな力になったはずである。内製化したことで試行錯誤による開発のトライアンドエラーを素早く実施することができ、その結果開発サイクルを短縮できた。また、加工品質を高めるために金型設計の段階から取り組み、ノウハウを蓄積でき、さらに一層技術力が向上した。

事業分野のピボット展開

また、「三種の神器」であるテレビ、冷蔵庫、洗濯機などの家電機器が樹脂化されるのに伴い、注文が増加し、松下電器産業（現、パナソニック株式会社）の新たな部署や早川電機工業（現、シャープ株式会社）など新たな取引先（＝本稿でいうカテゴリー分野）が増加した。売上高は 1955（昭和 30）年に 1 億円だったのが、5 年後には 5 億円を超える成長へと結びついた。「この頃、オートバイや家電機器での成形需要は高まってきたが、逆に坑山灯の需要は減少していった」（彦坂順（2007）、p.40）。

オートバイブームから軽三輪車、軽四輪車へと広がり、樹脂電槽の注文が増え、生産増強のため新たに三島町（現、摂津市）に工場を構えた。加えて、電電公社（現、日本電信電話株式会社）から据置用蓄電池の注文があり、多品種少量の需要に応えるには大型の成形機が必要であることから、1960（昭和 35）年に株式会社名機製作所から日本最大の 210 オンス射出成形機を購入し、備えた。また、自動車向け部品成形にも進出し、ダイハツ工

業株式会社と取引が始まった。

1965（昭和 40）年までの期間は「拡充期」であり、成形機の追加導入、自動印刷機の導入など技術の高度化を連続して行いながら、新たな受注先も獲得した。この時期に東洋工業株式会社（現、マツダ株式会社）と取引が始まった。また、同じ年に松下電器産業株式会社回転機事業部（現、パナソニック株式会社アプライアンス社）に ABS 製電気掃除機の外装ボディーを納入するなど取引がさらに拡大した。

1970 年代にかけては、「躍進期」であり、取引先の拡大で売上高は年間 30 億円を突破し、滋賀、東広島、千里丘（現、摂津市）に工場を設置した。しかし、石油ショックと円高不況によって 1975（昭和 50）年に売上高は 53 億円となったものの、経常損益が初めて赤字となった。

その後の経営努力で、1980（昭和 55）年に売上高が年間 100 億円を超え、1984（昭和 59）年には 148 億円と増加した。

成功するまでピボットをやり続けたファインセラミックス分野

1985 年ごろ円高不況が進み、自動車、家電産業の製品メーカーは組立工賃の削減を主眼に動き始めた。「国内での家電部門の売上比率が 3% 少しまで凋落していた。（省略）家電メーカーの生産拠点が海外へ移転するたびに、成形メーカーは仕事を失った」と創業者は顧みた（彦坂順（2007）、p.144）。ちょうどその頃、名古屋での展示会「ファインセラミック・フェア」を視察した創業者は、「当社の金型技術と射出成形の技術を応用して、ファインセラミックスに挑戦出来ないだろうか」と考えた。当時セラミックス製品の加工には、プレス加工と後加工に時間と経費がかかっていることを聞き、射出成形で実現した場合の優位性を見抜いたのである。その頃は、プレス成形が主流で、鑄込みなど他の工法も一部の企業で行われていたが、射出成形で加工できる企業は少なかった。こうして千里丘工場の寮の一部をファインセラミックスの研究室として 1985（昭和 60）年に研究が開始された。試行錯誤の末、ファインセラミックス製の絶縁板は、翌 1986（昭和 61）年に完成した。

合成樹脂の射出成形で蓄積した技術をもってセラミックスを成形するには、金型に材料を流した後、「脱脂」、「焼成」の 2 工程が新たに加わる。この焼成技術は保有していなかったことから、京都の公設試に依頼をかけて条件出しなどで協力を引き出し、実用化の目処がついた。

これによって製造する部品や製品は、光通信部品や OA 機器部品、またジルコニア製の宝飾品、テーブルウェアなどであった。市場展開を進めたが、構造欠陥が起きやすく焼成技術に高度な管理技術が求められる分野であり、利益を稼ぎにくい我慢の時期が続いた。しかし、地道な技術開発の成果のおかげで、これまで成形加工を受けていた分野と異なる新たな市場展開が進み、ファインセラミックスは、現在売上高の 10% 近いシェアを占め、高い利益率により、蓄電池部品の事業分野や、自動車部品の成形加工分野に次いで重要な部門に育っている。

図表 3-8 宮川化成工業株式会社の年表と売上高推移イメージ

年代と出来事		売上高推移イメージ
1930年代	草創期 ・34年 創業	
1940年代	揺籃期 ・セルロイド加工で日本でも有数に	
1950年代	転換期 ・セルロイドからプラスチックへ ・日本初 プラスチック蓄電池槽開発	
1960年代	拡充期 ・金型内製化 ・大手家電メーカー、自動車メーカーから成形の受注	
1970年代	躍進期 ・受注先を多方面に増やす	
1980年代	展開期 ・メーカーの海外移転が加速する ・ファインセラミックス射出成形事業研究開始	
1990年代	転換期 ・セラミックス製品の販路探索 ・バブル景気後、縮小と新再生	
2000年代	新展開期 ・工場再編と生産の効率配置 ・改善効果で業績回復	
2010年代	連携期 ・海外関連会社との連携強化	

出所：企業ヒアリングにより筆者作成

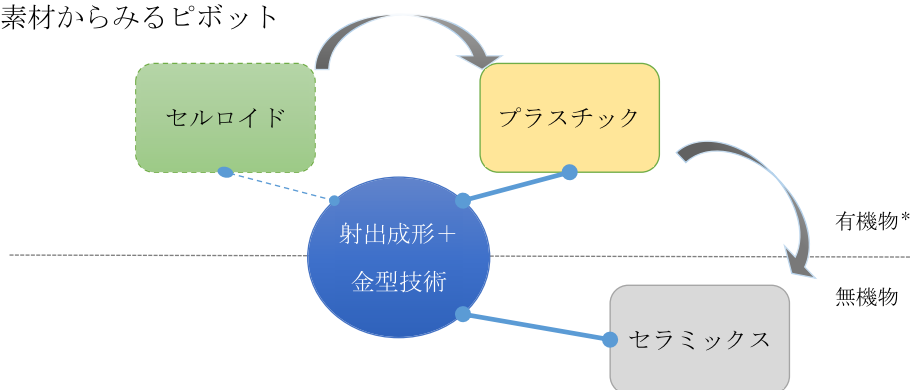
宮川化成工業におけるピボット型イノベーション

図表 3-9 のように、加工素材に着目するとセルロイドからプラスチックへ転換して有機物分野で射出成形と金型加工技術を軸足に定め、イノベーションが進んだ。このピボット分野が完全に代替するまで、本格的に事業に取り組み始めた終戦後から 1962 (昭和 37) 年頃に社名を「宮川化成工業株式会社」に変更するまで約 20 年を要した。その後、有機物から無機物であるセラミックスに加工材料を変更するピボット (旋回) を行った。

産業分野に着目すると、当初は坑山灯用電池部品から、家電部品分野、自動車部品分野、情報通信部品分野へと分野をピボットしてきた。セラミックス射出成形を手掛けてから、それらと異なる分野、納入先、営業スタイルへと変革する必要があった。こうしたピボット型イノベーションが企業発展を促した。

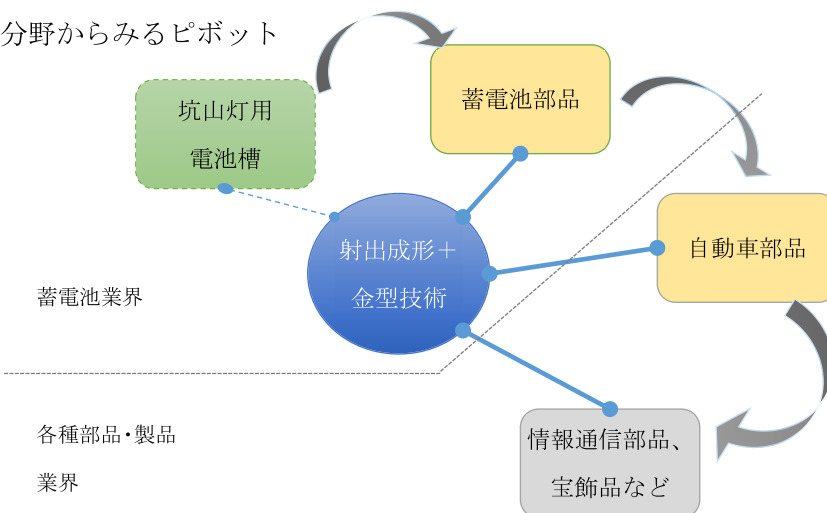
図表 3-9 宮川化成工業におけるピボット

加工素材からみるピボット



*有機物：炭素を含む化合物のうち、一酸化炭素や二酸化炭素のように簡単な構造の化合物を除いたもの

産業分野からみるピボット



出所：筆者作成による

3-6 ピボット型イノベーションに必要な「ずらし」と「組合せ」

これまで宮川化成工業株式会社の事例を元に、コア技術の射出成形と金型製造技術を軸としたピボット旋回型のイノベーションをみてきた。次に、射出成形業がこうしたピボット型を採用して実践していくための方法についてまとめたい。

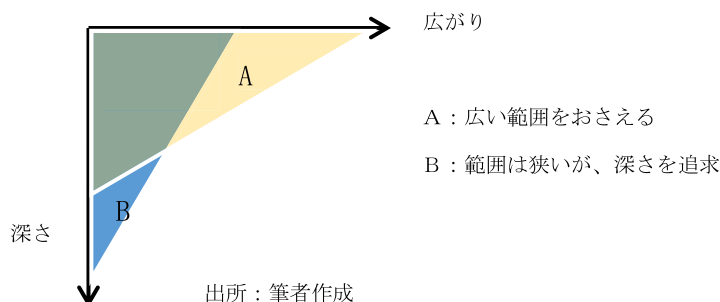
第1に、各企業はまず自社のたな卸しをする必要がある。第三者に観察、診断してもらうことで、改めて自社の特長、競争優位を見出すことができる。たな卸しによって確認できるのは、長年の経営によって蓄積した技術やノウハウに基づくコアな領域である。そのコアな領域をピボットの揺るがない機軸、根っこにする。

さて、ピボットの機軸は決定したけれども、その後はどこに足を踏み出せばよいのか、そこが重要だし、わからないという声が聞こえてくる。しかし、特に難しいことは必要ではなく、第2に、やるべきことは、「ずらし」と「組合せ」の概念をもって、踏み出し先とピボットを考えればよい。双方のメタファー的概念を、異なる言葉でいうならば、「ずらし」は近い事業領域で勝負することであり、「組合せ」は経済学者のシュンペーターの新結合で言い換えられる。ここでは、元大手コンサルタント出身で現在一橋大学教授の名和高司氏（2016）『成功企業の法則』が説く概念に沿ったものを引用する。

名和（2016）では、「環境変化や新分野への受注を目指すには事業分野、技術ノウハウの **Extention**（ずらし）が必要であり、得意技をずらしながら伸ばす手法が重要だ」としている。その企業事例として、アップル社の携帯情報端末での ipod、iphone、リストウォッチといった関係する領域にずらしながら展開する事業やリクルートの「リボンモデル」という現行と近い分野で自社が有する技術ノウハウを有効に活用して確実に事業分野を増加させる事業形態を挙げている。いずれにもいえるのは、自社が有する技術やノウハウを突飛もない分野に展開するのではなく、現在の事業領域に近い分野で縦横に転回させているのが重要な点である。

「ずらし」には、技術や事業領域の「広さ」と「深さ」、二つの軸で検討する必要があり、双方のバランスをみながら、必要とする市場や技術情報、自社の保有状況などを照らし合わせて新規獲得、補完しながら事業へとつなげていくことが大切である（図表 3-10）。この方法は製造業ならば、最も確実に定石となる運営方法といえよう。

図表 3-10 広さと深さ 2つの軸



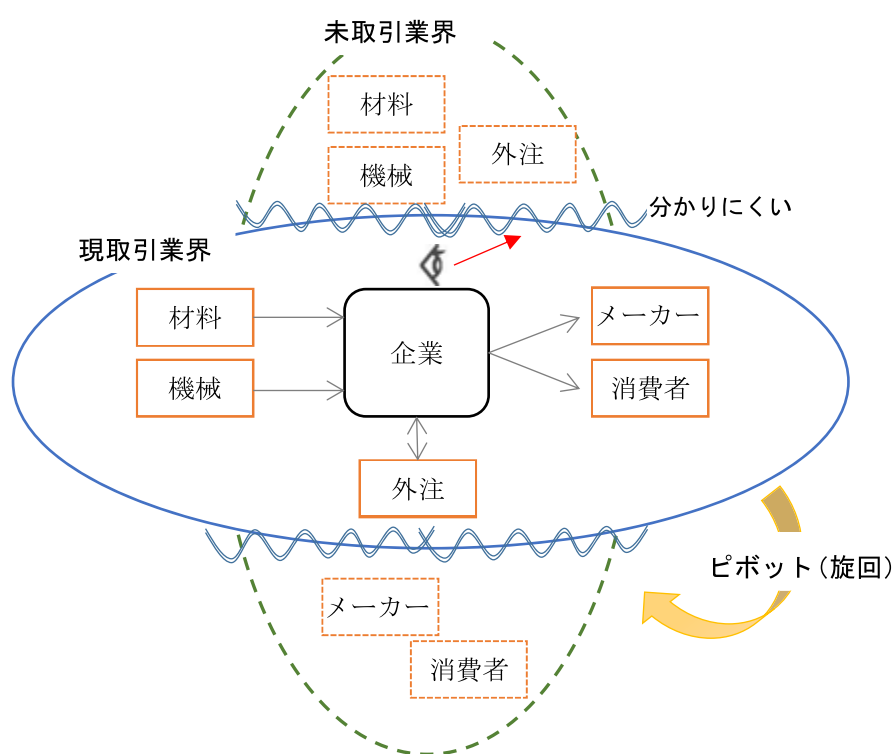
次に、「組合せ」について説明する。「ずらし」概念でその領域を見定めた場合にも、他社との競合差異を明確にする必要がある。その新たな範囲を組合せによって検討するのである。シュンペーターの新結合理論からみるように新たな範囲や概念は、無から生み出すよりも有の結合から生み出すほうが現実的だ。入山（2012）は、「知識と知識を組み合わせで新たなことを生み出すことが新たなイノベーションを生む最善の方法である」とし、「知の探索と知の深化をバランスよくさせる行動が重要だ」と指摘する。

企業経営者、事業開発担当部署の担当者は常に、この「ずらし」と「組合せ」を意識して事業に取り組んでいる。ただ、個人の発想には限界が伴う。組織を挙げて「ずらし」と「組合せ」について、とことん議論する時間を最大限確保することで、新たに挑戦する課題が生まれ、その課題を乗り越え事業を地道に踏ん張って継続し、利益を出せる状態にもっていくことで、ピボット型イノベーションが現実化する。これは、これまでも各方面で言い尽くされている経営手法や発想手法であるが改めて、メタファー的な概念をもって宮川化成工業株式会社の事例を読解することでこれら手法の重要性が再確認できたと考える。

3-7 外部リソースの活用

これまでピボット型イノベーションには、メタファー的には「ずらし」、「組合せ」によって新たな分野へ踏み出すことが求められると解説してきた。ただ、新たな分野については企業内で情報が極端に不足していることが考えられる。というのも、既存の業界情報は取引などを通じて深く、広く収集、蓄積しているはずで、それが競争の源泉といっても言い過ぎではない。しかし、特定の企業の系列下で下請け的な受注形態しか有しない場合には、少し異なる業界情報はほとんど入手していないことが多い（図表 3-11）。

図表 3-11 知らない業界情報は極端に不足



出所：大阪府立産業開発研究所（2004）、p.45

大阪府立産業開発研究所（2004）では、機械設計業と製造業とのコラボレーションを行うには情報・人的ネットワークが重要との分析から、関西特有の深いネットワークは対外的には優位だが、市場が転回するなど変化が大きい場合には、他の業界のことが掴めていないといった一方通行的な不利が生じると分析している。こうしたことから市場をピボット（旋回）させるには様々なネットワークの形成、それを通じた情報収集が必要不可欠といえよう。

社内リソース、特に人的資源が不足しがちで、馴染みのない事業分野の情報を得る手段がないといった知識の不足が恒常的な中小企業にとってどのように対応すればよいのか。

結論として、外部のリソースを活用することが最善策だと考える。同業の取引先企業、他分野の企業、商社などからの情報源、支援機関からの情報源などから豊富な知識を得られれば、それらをまとめて統合することで「ずらし」、「組合せ」る対象を見出すことが可能となる。知識の探求と深化は一定のボリュームが揃わないと活性化、現実化しないからである。

我々行政組織はこうした企業に対する情報、知識の提供を行っている。これは、企業が自ら「ずらし」、「組合せ」を考案し、事業領域を見い出すために有益な情報を提供するためであり、公的情報、民間情報を交えて人的情報、文献情報などを収集、提供している。その手段として、技術セミナー、座談会、研究会など年間 100 回を越えて開催する情報提供・交換の場「モビオ・カフェ」(図表 3-12)を、大阪府商工労働部中小企業支援室ものづくり支援課が運営する Mobio (ものづくりビジネスセンター大阪、東大阪市に位置する企業支援拠点)で実施している。こうした場の利用をぜひお勧めしたい。

図表 3-12 Mobio が重点的に実施する情報提供の場



*年間 100 回を超え開催し、毎回 30 名程度による密度の濃い情報交換の場である。

出所：ものづくりビジネスセンター大阪 Web サイト

本報告書のまとめ

本報告書は様々な角度から統計データ等を題材にプラスチック成形について考察した。特に、戦後の業界での様々な変革、特にイノベーションをとらえ、本業界で起こっている事象についてその経緯をまとめてきた。こうした多様な分析結果から、本業界における今後の動きを展望する。

合成樹脂開発の歴史からは、熱可塑性樹脂が主要な材料となり、セルロイドから代替したことを示した。熱可塑性樹脂の使用によって成形技術は熱に弱かったセルロイドに比して飛躍的に向上し、それに伴い、射出成形をはじめ、押出成形、圧縮成形、真空成形など多様な成形技術が開発され、実用化に至った。こうした変化は戦後の局面で産業復興を目指して、海外、特にドイツからの技術を旺盛に輸入することで始まり、日本独自の技術を形成するに至った。射出成形技術に関しても、同様に戦後ドイツの射出成形機を模して国内メーカーが開発し、その後、1950、60年代には小型から大型、付加機能付きの成形機を開発するなど、今日の世界に通じる多種多様な開発の萌芽となった。

また戦後の復興期には、積水化学工業をはじめ、成形専門者が業務範囲を確立し、射出成形に必要な型の隅まで湯流れ可能な温度や成形材料の量、成形圧の条件などを成形機メーカーと共に開発し、QCDに優れる成形技術の確立へとつながった。こうした世界に通じる成形技術は家電産業や自動車産業などといった部品や製品外装を樹脂化する動きと相伴って、ますます成形需要を高めた。

しかしながら、オイルショックや為替の円高基調が続いたことにより、次第に製品メーカーは海外にその生産拠点を移すことでコスト競争優位を得る戦略を採用し、国内の生産ボリュームは大幅に減少し、下請け性や小規模性の強い射出成形業者は窮地に追い込まれた。グローバル化した経済環境下においては、国内の業者は世界の受注価格と競合することとなり、物価高、労働コスト高が影響し、次第に収益力は右肩下がりとなったが、一方で設備の近代化を進め自動化装置を配して生産性の向上もみられた。ただ、そのような中でも、新たな営業分野を獲得できないまま経営の悪化と内部留保の増加による堅実経営への方向がより強まるという状況へと進んでいる。このように、近代化された設備と需要のアンバランス、財務面でのアンバランスなどを生んだ失われた20年を経てプラスチック成形業界は先行き不安な状況にある。

こうした状況を背景に、近年は業界再編が始まっている。特に、射出成形機をはじめとする成形機メーカーは、大手資本による中小成形機メーカーの子会社化など規模のメリットや製品ラインナップの充実を目指す戦略を見据えつつ、競争力強化を図っている。また、関西で名声を知らしめた大手家電メーカーの牙城は企業再編、海外資本による買収などによって崩れつつある。

そうしたメーカーから下請け受注する成形業者、特に、資本力に乏しい小規模成形業者は、大きな荒波を受けることで、安定した操業環境を得られず、四苦八苦の状態となって

いる。また、大阪周辺では臨海地域の化学産業、先行産業として外貨を獲得していた繊維産業などから新たな稼ぎ頭が出にくいなど、産業構造の変化が少ないことが課題である。特に、有望な産業分野である自動車産業に関わる企業数は他の自動車産業集積地域に比べて少ない。こうしたことから、大阪に立地する射出成形業が新たな受注を得るには、新たな分野への受注展開が欠かせない。ただ、そこには多くの同様の環境下で苦しむ同業者が数多く存在し、競争が相当厳しいことから、受注金額の相場も競争により落ち込み、収益性が低くなる負のスパイラルに陥っている。

しかしながら、こうした厳しい状況下でも自社の技術を競争優位につなげる企業は発展している。その違いについての詳細な考察は別の機会に譲るとして、本報告書では中小企業から中堅企業へ成長・発展し、技術のピボット化によって自ら新たな市場で地位を確立することに成功した宮川化成工業の事業展開について、ピボット型イノベーションの成立経緯とその取組内容をケーススタディとして取り上げた。全ての企業が同社の取組を真似するのは、組織力や資本力の違いから難しい面が多いが、製造業が保有技術を核として、関連性の強い、盤石なピボット（旋回）運動を行う取組は参考になるだろう。

以上、本報告書では戦後の時代の変化、特に構造変化に適応を迫られる大阪のプラスチック射出成形業の実態を浮き彫りにしてきた。しかし、まだまだ至らない点も多い、例えば、本報告書では定量的な統計データなどを中心にその変化を捉えたが、その変化を捉えて適応を考える企業の行動に関する定性データ、聞き取りデータを元にした重層的な分析を行えていない点は今後の研究課題である。また、成形業の分野でも最も普及している射出成形業を扱ったが、大量生産に適したこの工法以外に、時代が要請する少量需要へ適した圧縮成形技術で適応力を上げている企業の行動、また新たに普及し始めている積層造形技術に基づく革新的な成形技術による適応などの視点を取り込めていないことも研究課題である。

こうした課題は残されているものの、戦後の長期時系列統計データを用いて成形業界、特に射出成形業について、合成樹脂原料、成形機の生産・需要動向、射出成形業の経営指標からみた企業動向などをつぶさにまとめた点において本報告書は資料的な価値を有すると考える。したがって、成形業、特に射出成形業に関わる業界団体、成形機メーカー、企業の皆様に歴史を振り返ってこれからの戦略や対応策を考えるうえでの、研修資料や戦略策定基礎資料として本報告書をお役立ていただければと思う。また、本報告書を活用した研修などを開催される際には、ぜひお声がけいただければ幸いである。

参考文献

- 飯田惇（1949）『やさしいプラスチック機械と関連機器』、三光出版社
- 入山章栄（2012）『世界の経営学者はいま何を考えているのか 知られざるビジネスの知のフロンティア』、英治出版
- エリック・リース, 井口 耕二(訳)（2012）『リーン・スタートアップ』、日経 BP 社
- 大阪産業経済リサーチセンター（2016）『金型製造業、成形業におけるイノベーション』、資料 No.154
- 大阪府『大阪の工業』、各年版
- 大阪府商工部（1998）『成熟化を迎えたプラスチック製品業界の顧客再発見と価値創造』
- 大阪府立産業開発研究所（2004）『機械設計業と経営革新を図る製造業とのコラボレーション関係性実態調査研究ーコラボレーションによる付加価値創出ー』、産開研資料 No.87
- 大阪府立商工経済研究所（1970）『大阪の中小企業』、新評論
- 学研教育みらい（2011）『中学体育実技』
- 経済産業省大臣官房調査統計グループ監修、経済産業統計協会編（2016）『2015 我が国の工業』、経済産業統計協会
- 経済産業省大臣『工業統計表』、昭和 25 年から各年版
- クレイトン・クリステンセン著、伊豆原弓訳（2001）『イノベーションのジレンマー技術革新が巨大企業を滅ぼすとき』、翔泳社
- 小山寿（1967）『日本プラスチック工業史』、工業調査会
- 佐々木事務所（1988）『日本のプラスチック工業変遷史 成形加工業の側面から』、日本プラスチック工業連盟
- 積水化学工業株式会社（1977）『30年の歩みー積水化学工業株式会社』
- 素形材技術解説書作成委員会編（2005）『ものづくりの原点 素形材技術』、日刊工業新聞社
- 島田春樹、中小企業総合研究機構編（2011）『戦後中小企業政策史』、日本図書センター
- 社団法人高分子学会（1998）「日本高分子化学技術史研究史」『高分子』
- 全日本プラスチック製品工業連合会（2014）『創立 50 周年記念誌』
- （社）西日本プラスチック製品工業会(2013)『一燈照隅五十五年』
- 帝国データバンク『全国企業財務諸表分析統計』各年度版
- 名和高司（2016）『成長企業の法則 世界トップ 100 社に見る 21 世紀型経営のセオリー』、ディスカヴァー・トゥエンティワン
- 彦坂順（2007）『匠の光芒 宮川化成工業株式会社 宮川征四郎の足跡』、牧歌舎
- 松下隆（2016）「現代における三次元積層造形技術の普及ー普及理論による考察ー」『産開研論集』、第 28 号、pp.16-25
- 松島茂（2014）「中小企業政策の変遷と今後の課題」『日本労働研究雑誌』、No.649、独立行政法人労働政策研究・研修機構

- 宮川化成工業株式会社（1985）『宮川化成”50年のあゆみ”』
- 安田武夫（2010）「製品開発のためのプラスチック材料入門講座 No.1 プラスチックの種類と歴史」『工業材料』、Vol.58 No.4
- 安田陽一（2007）「成形方法・成形機の歴史（日本編）＜1＞」『プラスチック』、Vol.58、No.1、pp.154-155
- 矢野経済研究所（2010）『射出成形機市場の現状と展望』
- 矢部洋三編（2016）『現代日本経済史年表 1868～2015年』、日本経済評論社
- 山路直人（2014）『企業革新の研究：繊維企業の脱成熟化のプロセス』、白桃書房
- 山田宏（2009）「産業政策立法の昔と今」『立法と調査』、No.298、衆議院
- 有限会社デジタルリサーチ（2010）『2010年版 全国プラスチック成形加工メーカー総覧』
- 渡辺幸男、小川正博、黒瀬直宏、向山雅夫（2001）『21世紀中小企業論』、有斐閣



大阪府

大阪産業経済リサーチセンター 平成 29 年 3 月発行

〒559-8555 大阪市住之江区南港北 1-14-16

咲洲庁舎（さきしまコスモタワー）24 階／電話 06(6210)9938