

共同研究成果報告書（2014年度～2015年度）Ⅰ

国際競争下における金型産業の現状と課題

－北部九州と中国浙江省台州市を事例に－

『東・東南アジアにおける基盤技術産業のダイナミズム

－ASEANと日本の自動車関連部品・金型を中心に－』グループ

山本俊一郎

Ⅰ. 研究成果の概要

Ⅱ. 研究の目的

Ⅲ. 研究の方法

Ⅳ. 研究の成果

1. 西日本に立地するプラスチック金型企業に対するアンケート調査の分析
2. 北九州地域における金型製造企業の実態把握調査
3. 中国浙江省台州市黄岩区における金型産業調査

V. 主な発表論文等

Ⅵ. 研究組織

Ⅰ. 研究成果の概要

2014年度は、日本の金型産業の現状を把握するために、西日本に立地するプラスチック金型企業に対するアンケート調査を行った。また、現地調査としては、2015年2月26日に岩手大学工学部附属金型技術研究センターに訪問し、東北地方における基盤産業の現状、課題についてヒアリング調査を行った。また同年3月15日～19日には北部九州地域の自動車部品に関わる基盤産業の現況把握のために地場企業5社と福岡県新産業振興課自動車産業振興室に対するヒアリング調査を実施した。これらの調査の詳細については経営経済51号を参照していただき、ここでは割愛する。

また、これまでの調査研究より、『大阪経大論集』第65巻第2号にて斉藤、江頭の

メンバー2名が論考を発表した。当号は斉藤の退職記念号－金型研究特集－として、他大学の金型産業研究者も多く論考を投稿しており、当該産業研究に大きな貢献をもたらすことができた。斉藤は、中国上海周辺地域における自動車向け大物プラスチック金型製造企業の実態を、江頭は北部九州地域の部品製造企業の実態を明らかにした論考を掲載している。加えて、斉藤は、中国における自動車向け大物プラスチック部品用ローカル金型生産の現状についての論考を、業界雑誌『機械と工具』に発表した。さらに、江頭は天津・大連地域に進出した日系金型製造企業の技術と経営の自立性についてまとめた論考を『経営経済』に投稿した。

2015年度は、基盤技術としての金型産業に焦点をあてた調査課題を設定し、おもに①2014年度に実施したアンケート調査の分析、②北九州地域における金型製造企業の実態把握調査、③中国浙江省台州市黄岩区における金型産業調査、の3点に取り組んだ。本報告では、Ⅳ章において2015年度に取り組んだ上記3つの調査研究の成果を示す。

Ⅱ. 研究の目的

これまで、本グループの前身となる「東アジアにおける部品・金型の供給構造とその変化の実証的研究グループ」の研究成果において、自動車産業の成長にともない、2000年代後半より中国沿海部（とくに上海周辺部）に一大金型産地が形成され、量的拡大はもちろん、技術レベルについても飛躍的な発展がみられる点を明らかにしてきた。しかしながら、それら発展過程には、欧州企業や日系企業と中国地場企業との多様な企業間ネットワークの形成や、工作機械の品質向上やプラットフォーム化の進展にともなう「モジュール型」と「すりあわせ型」生産システムの再構築など、生産流通構造におけるダイナミックな変容がみられた。そこで、これらの変容を詳細に把握していくことが、今後のわが国の産業基盤技術産業の競争優位性を考える際に、極めて重要な課題であることが確認された。これを踏まえて、本グループでは、2014年度から2015年度において、製造業の量産技術を支える金型産業に注目し、主に対象企業に対するヒアリング調査に基づく実証的調査を行い、市場のグローバル化にともなう東・東南アジアにおける産業基盤技術の現状とそのダイナミズムを明らかにすることを研究目的とした。

Ⅲ. 研究の方法

研究の方法は、以下の3点である。①西日本に立地するプラスチック金型企業2,761社（有効回答数219社）に対するアンケート調査の結果を受けて、その実態を考察し、論考にまとめた。②北九州地域における金型製造企業の実態把握調査では、2016年3月7日～3月11日（移動日を含む）に北九州地域の金型製造企業ならびに自動車部品製造企業6社に対するヒアリング調査を実施した。③中国浙江省台州市黄岩区における金型産業調査は2016年3月16日～20日（移動日を含む）に実施し、継続的に調査を行っている最大手の2企業を含む7か所を訪問した。

Ⅳ. 研究の成果

1. 西日本に立地するプラスチック金型企業に対するアンケート調査の分析

本アンケート調査結果をもとに2015年11月にグループの研究会を開き、メンバーで結果を共有した。そこでは、家電から自動車関連部品の金型生産へのシフトがみられること、それにともない、発注先から送られてくる図面が3次元設計図に変化していることが指摘できる。また、金型単体の生産では受注を確保することが困難であり、成型品とセットにした受注形態が一般的になってきたことなど、これまでのヒアリング調査で得られた知見を示す有益なデータが得られた。このアンケート結果の詳細は、本研究雑誌に掲載されている山本論文にまとめているのでそちらを参照していただきたい。

2. 北九州地域における金型製造企業の実態把握調査

本調査では、おもに、北九州地域の金型調達状況、新たに自動車部品産業に参入した企業動向、自動車部品の現地調達の進展状況について調査した。

調査対象となった6社の生産品目は以下のとおりである。

A 社 自動車部品用、レンズ用金型

B 社 自動車成型部品

C 社 自動車電装部品用金型

D 社 自動車用パイプ部品

E 社 自動車用ダイカスト部品, アルミ鍛造部品

F 社 自動車用機構部品

本節の内容は、江頭、斉藤、遠原、平井によるヒアリングメモに基づき、山本が作成した。

1) 金型製造企業の事例

北九州全体の自動車生産台数は年間約134万台で横ばい状況が続いているものの、自動車部品製造企業の経営状況は様々である。総じて比較的単純な板金プレスのような加工部品を製造する企業は生産量の減少がみられ、逆に高度な技術を有する企業は生産量を拡大し売上を増加させており、部品製造企業のなかでの二極化が進んでいる。これは金型調達についてもあてはまる。従来からみられた韓国、中国からの低価格な金型調達を行う企業に前者の企業があてはまり、国内からの安定した調達を維持している企業に後者の企業が多い傾向を指摘できる。以下では金型製造企業2社の事例を示しながら、現状と企業の抱える課題について詳しく述べる。両社ともに幅広い用途先での金型を生産しており、市場の変化に柔軟に対応できる技術と、決断力が求められていることが明らかとなった。

A 社の事例

A 社は、1991年に研削関連機械商社として創業した。従業者数46名で2015年の売上高は4.6億円である。生産する製品は、レンズ関連の金型が40～50%で、自動車を含むエレクトロニクス用金型が35～40%である。社長は文系出身であり、独立以前は三井ハイテックに所属しており、リードフレーム、モーターコアなどを担当する工作機械事業部の営業に従事していた。同社の精密加工技術はトップクラスであり、この技術を他に活かさないかと考え、独立を決意した。

1997年より、金型用ピン、パンチの製造を開始する。前会社の営業時に金型メーカーを訪問した際、金型の必要性を感じ、単価が安く利益がでないものの、新しい加工法、自動化などの工夫をすれば需要はあると考えた。業界では、研削盤は砥石が減っていくために自動化は難しい分野だという認識があった。また、金型用ピンは金型で必ず必要な部品であるにもかかわらず、単価が安いとの理由から多くの業者は生

産したがない。そこで、同社はコスト削減を目指し、競争力ある製品にして販売することにした。まず取り組んだのが研削盤の自動化であった。

現在の主力製品はハイブリッド車、EV系モーターの冷間鍛造用金型部品を生産している。これらの受注先の85～90%は名古屋から東のユーザーである。九州の顧客はほとんどいない。神戸市からの誘いから医療関連部品の金型も手掛け、ポर्टアイランドに交流のための拠点として事業所を開設したが、まだ売上に貢献するまでには至っていない。

レンズ関連の金型生産の取引先は約10社ある。生産当初は携帯のカメラ用レンズであったが、やがて同生産が韓国、台湾へとシフトしたため、一眼レフカメラ向けに転換した。しかし、発注量は伸びなかった。そのため、現在は、自動車や防犯関連に使用するセンサー類部品用の金型も生産している。

レンズ用金型の精度要求は厳しいため、競合他社は少ない。1ミクロン以下のレベルだと一個取りの金型しか生産できない。納期は1～2週間である。ショット保証は明確には設定していないが、1.5～2万ショットの保証はできるとのことである。メンテナンスも当社が行っている。加工では、丸く削る、平らに削るという要素技術を極めようとしている。いかに適した機械を使って加工するかが大事であり、難しい加工に直面した際には、先入観を持たずに取り組んでいる。最初からできないのではなく、どうしたらできるかだけを考えているという。安易にコピーするのではなく、コア技術、加工技術を基本に製品を作りこみ、大手ユーザーに振り回されない企業体質を作ることを目指している。

近年では発注先より、設計から生産まですべてを丸投げで頼んでくる業者もある。相手側の技術者のレベルが実質劣化しており、管理するだけになってしまっている。経営者が金型を理解していない状況がうかがえる。

社長は、ニーズを探すために展示会に積極的に出かけている。展示会に参加すると様々な商談が舞い込むが、裏を取ってターゲットを絞り、他社ですぐできるかどうか、ユーザーがいるかどうかという点を重要視している。

人材については、金型のために技術者は雇わないという。経験者を雇って失敗したこともあり、若い素人の方が良いという判断をしている。技術者はそれまで蓄積してきたものだけで判断しようとする。そこから学んだのはこれしかない、という固定観念は危険だということから、いつも柔軟に、明日は違うやり方があると思う

ことが重要だと考えている。

C社の事例

C社は1998年に創業した。創業当初資金はなく、隣接する企業から資金を調達しながら、フライス盤の加工のみから始めた。当初従業員は4名、9,000万円の売上であった。取引先はTOTO、パナソニック、住友電装、日立マクセル、九州ベスの5社であり、現在では、シャワーヘッドの金型から、人工透析の血液ろ過装置用部品の金型まで幅広く生産している。

2001年が売上のピークであり、従業員7名で1.8億円であった。しかし、リーマンショック時には仕事がなくなり、3期連続の赤字となった。その後、現在まで金型屋として続いてきたのは奇跡であり、次から次に仕事が来ないと継続できないという。

2016年現在、従業者数は14名である。金型の設計部門に6名（CAD／CAM 2名含む）いる。社長が20～25年の経験を有し、30年の経験者がもう1名いる。CAD／CAMの1名はハノイ工科大学出身のベトナム人を正社員で雇用している。将来設計を覚えてもらってベトナム事務所を立ち上げる予定である。現在、従業員は工程専属で配置している。多能工化するのが理想だが、工程の無人化によって対応していく予定である。

同社は、リーマンショック以降、仕事が減るのはわかっていたため、他社にはできないことをしなければと思い5軸切削加工機を7,000万円で購入した。零細な金型屋で5軸を所有しているところは少なく話題となった。ただし、5軸の精度はそれほど高くなく、プラスチック金型であれば ± 0.1 あれば充分であり、合わせ面以外はそれほど精度が要らないことがわかった。5軸が必要なのはおもに部品製造業者であり、金型製造型企業であれば大物を扱う業者しか必要ないだろうと考えている。とはいえ、5軸のメリットは深掘りがきくことである。放電加工を省略でき、電極がいらなくなるため工程数が減る。小径カッターを傾けることで、1工程で様々な方向からギリギリまで削ることができる。

協力会社は近隣に3社、中国に1社ある。中国の上海に設計を外注しており、国内にも数社外注している。

今後は、取引先の業種を増やす方針であり、自動車、住宅設備、家電から医療へ

幅広く手掛ける計画である。同社は他社の金型のメンテナンスも行っている。結局のところ一番利益があがるのが修理・メンテナンス業とのことであった。当社は型締圧力で360tまでの金型を扱っている。海外に納入した金型は現地でメンテナンスしてもらっている。メキシコやハンガリー向けもあるが、タイが一番多い。また、今後の展開として、型設計のフランチャイズ化も計画している。

2) ヒアリング調査からみえる北部九州の金型産業を取り巻く状況

各社ともに、北部九州では現在、自動車関連産業が好況であることから、総じて受注を確保できており、リーマンショックからの危機的状況は回避できていることがうかがえる。以下にヒアリング調査において示された各社の認識を示す。

A 社

当地域はシリコンアイランドとして発展し、半導体関連の集積は高い。1990年代からアジアとの関係が継続しており、韓国との取引がある。当時は、彼らのハンガリーさを感じたが、最近はそれを感じなくなっている。目先のお金には必死になるが、一定基準までしか頑張らない。その点において、これからは日本の時代だと感じている。棲み分けして差別化すべきだ。

近年、中国から取引してほしいというメールがよく届く。サンプルは良いものを持ってくるが量産になるとわからない。今後中国から生産拠点が東南アジアに移ったとき、支えるのは日本ではないか。棲み分けが大事。顧客は九州にいないが、アジアへのアクセスが良いため立地はここで良いかなとも思う。

B 社

九州ではトヨタ、日産、ダイハツ、防府のマツダがあり、T 1 企業がたくさん進出しているので、地場に仕事がある。体力、技術力、特色があればやっていけるので、裾野で憂いている企業は少ない。

D 社

九州の自動車の生産台数としては約134万台で落ち着いている。来期もほぼ同じ予想である。円安から北米市場が活況となった。ダイハツを除いてトヨタ、日産の8

割が米国向けでありメリットは大きい。4月には Xtrail の米国現地生産分 1 万台が国内へ戻ってくる予定となっており、2.2 万～3.2 万台に増加するだろう。日産と日産車体で 74 万台の生産になる。生産能力を超えているのでハイブリッド化に伴い 8 月にノート（年 10 万台）を横浜に移転し、最終的に 64 万台体制になる見通しである。

生産車種の入れ替えがあると完成車の生産台数は同じでも、どの車種のどの部品を受注しているかで割を食うところと得するところがでてくる。Xtrail 北米版は日本とほぼ同じだが、それでサプライヤーの仕事が増えるとは限らない。当社はノート用の部品が多く、Xtrail の受注も決まっているがノートの方が金額的に多い。

九州が活況と言われて進出してきたメーカーは、仕事量の面でそうでもないと感じているのではないか。当社も売上ピーク時の 50 億円に体制を合わせると減少したとき無駄になってしまう。どれだけ安定するかがポイントとなる。

3) 韓国、台湾、中国との市場競争

韓国、台湾、中国との市場競争においては、一部 C 社の意見にみられるような技術レベルにおいて否定的な見方がみられるものの、総じて、韓国、台湾、中国の安価な金型との競争に苦しむ声が多数みられた。以下にその意見を列記する。

A 社

九州地域にはものづくり文化が育っていない。日産の金型はほとんどが Made in 韓国であり、トヨタもいつ韓国製品に移るかわからない。熊本のホンダオートバイ工場では、ほとんど韓国の型を使っていて当社としては困っている。安くて良いという文化だが、最終的な仕上げの段階になって、バリ取り処理などで費用、時間がかかる。見極めができる人がおらず、型を見る目が失われている。

レンズ関連で国内から海外へユーザーを探していたが、台湾では設備導入と展開の仕方のスケールが違う。まともに競争はできないと感じた。生産性ではかなわない。中小企業が悩んだ末に買う数千万円の機械を台湾では何十台も最初から導入している。中国でも Made in Japan を目指すところもあって気にはなるが、まだそのような企業は数少ない。現在、韓国の釜山がリードフレームの一大集積地となっている。近郊にあるチャンウォンの工業大学が九州工大と連携をしていたが、技術を取られるばかりである。日本は品質にこだわり、より付加価値をつけ、緻密な先端技術が

必要である。

C 社

韓国、中国に外注しているが、韓国企業はパーツを割型にしてさらに外注先へ加工を回している。そのネットワーク先がしっかりしているところでない安心しては発注できない。比較的成本が高くメリットは少ないが、九州に近く、納期が速いという点でメリットがある。中国では大田区のシボメーカーが上海で子会社の金型工場と取引がある。日本人の総経理以外はローカルスタッフであるが、機械はマキノの日本製を使用している。機械加工は3D化されており、現在でも形状は簡単に加工できるレベルにある。ただし、最後の詰めが悪くこちらで手を入れないといけない。現在でもそれらの金型は磨き直しが必要である。この点で、日本は設計力と仕上げ（磨き）が金型の競争力といえる。

D 社

韓国の攻勢が強い。自動車向けパイプ部品に関してはサプライヤーを介さずにエンドユーザーが直接調達するようになった。法律が改正され2ナンバー（日本と韓国のナンバープレートを並べて表示する）のトレーラーを使用することで1日で日韓を輸送可能となった。現在はウォン高でコストメリットは少ないが、台数をむしろ増やしたり、中国を入れて3ナンバーにするなど取引は増えるかもしれない。

現在は競合の韓国企業と取引しているのは、九州に進出しているカーメーカー3社のうち1社のみである。他のメーカーが韓国企業との取引に踏み出せば当社としては厳しいと危機感を抱いている。

E 社

韓国のダイカスト部品製造企業が競合相手になっている。日産九州のXtrailでの引き合いがあったが、韓国企業に発注された。価格面では加工費その他は変わらないものの、塗装と材料代などトータルの金額になると、自社の見積もりが韓国より12～13%高かった。当社が受注しているヘッドランプダイカストのヒートシンクについても韓国メーカーから攻勢がかけられている。内外同業者と対等に競争して技術評価だけでなく事業でペイするということを中期計画に反映させなければならな

い。自動化、バリ減少も技術課題として挙げられる。

中国企業は売り込み、購買両面で展示会によく出店している。外国企業は調達部門に接触をはかるが、自社では調達に図面が回るのは遅いと判断し、トヨタ、ダイハツの開発部門へアプローチするようにしている。開発センターに自社の技術力を認めてもらうことが重要である。

F 社

海外企業（韓国）からの調達は、2年前から検討している。KOTRA と組んだ商談会も実施した。実際に見積もりに至ったケースもあるが、物量的にも、価格すらクリアできていない商談があった。韓国からこちらへの海上輸送は安くても、韓国国内の陸送が日本と同じ程度かかることもあり、海外調達に関しては今後の課題となっている。

以上のヒアリング調査により、近年、北九州地域において新たに自動車部品製造に参入した企業は少ないが、高度な技術力や強いリーダーシップに基づいて成長を続ける企業を確認することができた。例えば、A 社は自動車部品事業に参入して10年目になるが、当初から、アルミダイカスト鑄造による部品製造をはじめ、この間順調に生産量を拡大している。現在ではアルミ鍛造部品の生産も開始し、将来の市場開拓、技術向上に努めている。現地調達については確実に進展していることが明らかとなった。大手自動車部品メーカー B 社の聞き取りからは、単に現地で調達するのではなく、現地調達をすすめながらさらに物流コストを削減していく動きが確認できた。

北九州地域の自動車関連産業は、リーマンショック以降の停滞期を乗り越えた企業のなかで、さらに品質と高度な技術力を有する企業とそうでない企業との競争力の差が明瞭になっている傾向が指摘できる。

3. 中国浙江省台州市黄岩区における金型産業調査

本調査の対象地域である中国浙江省台州市黄岩地域は、中国でも有数の金型産業集積地域である。本研究グループは2011年3月、2012年3月、2013年12月に計3回

にわたって当該地域を訪問し、ローカル企業の実態と地域の変化を調査してきた。その結果、自動車大型部品用金型の生産技術は年々向上し、生産量も大幅に増大していることを明らかにしてきた。今回の調査では中国経済の景気減速の影響を踏まえ、前回調査時の状況からの金型産地の進展状況を把握するとともに、金型生産・流通拠点としての国際センターの建設進捗状況を把握することを目的とした。調査は2016年3月16日～20日（移動日を含む）に実施し、継続的に調査を行っている最大手の2企業を含む7か所を訪問した。本節の内容は山本のヒアリングメモに基づき作成した。

1) 浙江省台州市黄岩地域における金型産業の動向

黄岩模具工業協会によれば、2013年以降、全体の企業数に変化はなく、工商局に登録している企業は2,580社で、非登録企業が約500社立地している。自動車、家電、電動バイク向けの景気が良く、黄岩地域では2年間で生産量が8.3%増加した。ただし、輸出に関しては10%減少している。ローエンドの電話機、プリンターケース、携帯電話のケースなど利益の低いものは生産していない。

興味深い点は旺盛な新規の設備投資である。社屋の建て替え、拡張はもちろん、保有機械にも大きな変化がみられた。中国では最初に日本のオオクマや、ドイツのDMG、また台湾製を導入した。現在、中国の商務局が輸入に際し、厳しい精度を要求するため、評価の高い機械しか導入されない。現在の金型加工では、荒加工で0.5mmまで仕上げ、仕上げ加工を5軸加工機で行う企業が多い。この点で、5軸切削加工機の保有台数が2013年には60台であったものが2016年には、約100台にまで増加した。高速MCは100台から200台に増加している。6軸加工機（ドイツ製、1台600万元。4名が出資し共同購入とのこと）についても、ある加工専門の会社が導入している。レーザー加工機を導入する予定の企業もあるとのことであった。

また、産地レベルの底上げも着実に進んでいる。金型の測定機械が高度化し、精度の標準化と標準工具の利用が浸透して標準品の精度が向上している。それにより、すりあわせの時間が短縮し、当初2、3か月かかっていたものが1か月になり、納期は50%短縮したといわれる。生産工程の革新は着実に進展していることが指摘できる。

価格競争に陥らないように、同協会では会議を頻繁に開き、情報交換を行い、利

益を確保できるように調整している。利益がでない場合は受注しないように指導している。これにより、自動車関連では価格競争はみられないが、家電やローエンドの金型になると価格競争は起きているとのことであった。

黄岩地域では、国家級優秀金型企業に選出された企業が2013年の17社より2016年には15社となったが、これは評価を受ける機会に参加しなかった企業があったことが背景にあり、当該地域の評価は変化していない。当該地域はプラスチック大物金型で一番という評価をされていると認識している。小物金型については広東省や江蘇省に及ばない。

ここで、地方政府は当該産業の支援に積極的である。国家的重点プロジェクトに指定されることを目指して、黄岩区政府が「黄岩区智能模具特色小镇（総面積3.47km²）」を建設中であり、すでに30%の範囲で企業が入居していた。総投資額50億人民元で、中小金型企業の工業用地を貸し与え（利用権を販売し）、入居させるプロジェクトを進行中である。3年以内に完成予定とのことであった。おもに黄岩地区の企業が入居するが外部からもリーダー的企業や外資企業であれば入居可能とのことであった。

上記の小鎮から車で5分ほど走ると「模具博覧新城（国際工具センター）」が建設中であり、当センターは黄岩区政府が主導する金型に関する工作機械、金型部品、工具類などの総合販売センターになる予定である。中国全土、日本、韓国、欧州など世界中の企業が入居を予定しているとのことであった（日本企業は約20社）。人材供給についても政府が積極的に関与している。センター内に黄岩区人材資源市場を設置し、黄岩地区の約70%の人材を当市場が集めている。また区政府は入居企業への免税の手続きなども行っていることがわかった。

2) 主力企業3社の事例

企業に対する調査で新たに明らかとなった傾向として、大型の金型でインストルメントパネルよりもバンパーの生産が増加している点を指摘できる。一見すると薄肉で細かな形状をしているインパネの方が技術的に困難だと思うが、バンパーは内部構造が複雑であり、より高度な技術が求められる。つまりは産地全体の技術レベルが一段階向上したことを意味している。このような状況において、今回は最大手の企業の他に、中堅企業であるが成型品工場の建設を機にさらなる飛躍を目指そう

とする企業や、老舗企業でありながらこれまでのやり方を見直し、日用品用金型から自動車部品用金型へと主力生産品を転換しようとする企業の動向を把握し、産地の持つ多様な活力を改めて確認することができた。

以下では、特徴ある3社の事例についてまとめる。

A 社

A社は2人の兄弟によって1999年に設立した。1人は国内販売、1人は輸出に尽力した。2人は元々家電向け金型メーカーで働いており、その後自動車向け金型生産を始めた。その際、日本の中部工業（豊田市）との技術交流のつながりがあり、そこで多くのことを学んだ。中部工業の技術者が黄岩まできて交流していたとのことである（2008年以降はあまり交流がなくなっている）。

企業の近況として、2013年に自動車の精密金型用の新工場を模具新城地区に建設した。敷地面積は2万7千㎡で、2016年5月または6月に生産開始の予定である。現在、既存工場の生産能力が限界なため、これを最新設備でカバーする工場として期待されている。新工場では5軸加工機（FIDIA イタリア製2台、DMG ドイツ製2台、マキノ1台）、車一台を一度に検査できるCMMを導入している。将来的には既存工場を成型部品組立工場に転換する予定である。

2013年の売上高は1億8千万元であったが、2015年には2億2千万元へと急増している。従業員数は2013年と変わらず380名である。人員は増やさない計画で受注の増加をみながら調整していく計画である。

2015年の生産型数は350型（2013年は280型）である。2013年からバンパー用金型の生産量が18～22%増加した。インパネは20%、ドアパネルは15%、コンソールボックスは10%増加した。大物金型は内製で、小物については外注する方針である。モールドベースは黄岩地域にある会社より納入している。

販売先地域別割合は、国内向けが55%で、輸出向けが40～45%であった。この割合は2013年から変化ない。輸出先はヨーロッパが多く65%を占める（特にドイツ、ロシア、スペイン、チェコ）。欧州とはジョンソンコントロール、ビステオン、ファウレシアをとおしてアウディ、ポルシェ、BMW、VWなどと取引が行われている。日系では広州ホンダ向けのインパネやバンパーが増加している。ホンダとは東京の研究開発センターに技術者が出向き、中国仕様車のすりあわせを行っている。2012

年以降、急に受注が多くなり、インパネ、バンパーそれぞれ20型程度を受注している。

営業組織は9名が1チームとなっており、経理1名、国内南方市場担当1名、北方市場担当1名、海外市場担当3名、アフターサービス3名が配置されている。また、広州ホンダにアフターサービスのため長期に滞在する担当者が1名いる。また、新しいプロジェクトがおこると、営業サポートとしてのプロジェクトチームが立ち上がり、チームリーダー1名の下、設計、生産、営業、R&D、QC、行政のそれぞれの部門から人を集めて12～13名のチームが結成される。

自社の設計は35名で5～6年の経験を持つリーダーの下、5～6名がつく。

研究開発は、2014年に上海浦東にあるR&Dセンターを設立し、新たな開発を行っている。上海浦東に立地したのはGM、VWなどの顧客に近いためである。ここでは13名が従事している。

製造加工チームは180名であり、4つのチームに分かれている。1チームにCNCとプログラム35名、EDM放電加工9名、仕上げ8名が配置されている。組立は130名で、1チーム7～8名の16チームに分かれている。その他、穴あけが4名いる。

近年、同じ従業員数、チーム数でも生産型数が増加しているが、これは自動化、ロボット化をすすめる、組立、加工時間を短縮、新しい機械、設備の導入により、工程を短縮し効率化をはかることで対応している。先述のように人数はできる限り増やさない方針であり、生産性、品質重視は変わらないとのことであった。

人材は専門学校から集められる。A社では実習制度を設け、設計など資格がない人に教育支援をしている。福利厚生、賃金が合理的であり、不平不満は少ない。これは社長の方針でもある。離職率は4～5%であり、非常に低い。平均年齢は35～40才である。現場から設計に異動した人もいる（5～6名）。

B社

B社は1970年に設立し、1973年に操業を開始した。元々郷鎮企業であったが、1990年代に民間企業に転換した。しかし昔の文化が残ったままであったため、2013年に経営システムを大幅に変更した。金型に対する要求も変化しており、賃金もあがっていることから、ローエンドの安いモノから、ハイテクなものへとシフトしていかなければいけない状況にある。そのためマキノ社のCNCを導入するなど、新しい設備を積極的に導入している。品質が一番重要だということを従業員の意識に徹

底して理解させることが重要である。社内標準でなく、顧客にあわせるマネジメントが必要であり、それを行わないと淘汰される時代になっている。経営改革をすすめてから売上高は減少しており、2014年は2,000万人民币元であった。そこで、同社は5年後に売上高を伸ばすよりも利益をだす競争力ある部門を育てていく方針をたてている。

総経理は創業者の母親の親戚にあたり、1991年から1993年に同社で従事した後、杭州で台湾企業のマルチメディア関係の仕事に従事していたが、2002年に同社に戻った。

従業員数は100名（現場、事務を含む）である。金型製造専門メーカーであり、おもに輸出に力をいれている。会社を改革する以前は国内中心であったが、現在は70～80%が輸出されている。生産品目は日用品向け金型80%、自動車向け金型5%、パイプ、水道部品4～5%、その他となっている。新しい改革では、自動車生産の経験がある人を採用しており、将来的には自動車向け金型の生産を増加させていく計画となっている。現在、年間生産型数は200型のうち自動車用部品金型は20型である。

現在、モデルチェンジの増加により自動車関連の金型需要も増加しており、ここにチャンスがあるとみている。顧客と接触し、要求する管理基準に対してきっちり生産していくことが重要である。現在、トラックのバンパー（ブラジル向け）での型重量25～35t（3分割した一つの重量）であり、耐久ショット数は30～40万ショットである。ショットサイクルは120秒、納期は75日となっている。金型の耐久性は顧客の要求による。営業は4～5名で行っている。成型部品とのセット受注が多い。

アフターサービス市場にも関心を持っている。現在は、2番型、3番型の需要も増加しており、台湾メーカーが多いが、同社はこの市場を狙っており、その他、車のオプションパーツの金型需要を狙っている。メンテナンスについては、そもそも設計段階で問題が発生しないようにしている。小さい問題が発生した場合は先方が修正するが、費用は同社が払う。国際標準品になっているため、問題は少ない。前段階で設計、測定をしっかり行っているため、それほど問題は発生していない。将来的には成型部品メーカーと一緒に取引することで、メンテナンスの問題もクリアしたいと考えている。

日用品の場合、取引の形態は3つある。①顧客との直接取引（50%）。これは、開発段階からスペックのすりあわせを行い、サンプルの立ち合いを行う際にみられる。

②商社を通じた取引（30～40％）③顧客が中国に駐在員をおき、そこから発注がある（数％）。

同社では、日常の打合わせは、インターネットを使用し、顧客が中国に足を運ばなくてもいいように、工程ごとにビデオや写真を顧客に送り、進捗状況について詳細を知らせるためのシステムを構築している。そのような現場に行かずとも HP で動画などが確認できるソフトを自社開発している。VPN サーバを米国におき、すべての顧客と情報交換している。

設計は4名で、全員自動車用金型の設計に携わっていた人である。日用品は簡単なので、将来は自動車にシフトする予定である。それにあわせて設計の人数も増加させる予定である。現在、設計が非常に難しいものや、労働集約的でスペック確認のような時間がかかるものについては外注している。全体の20～30％を設計外注が占めている。

C 社

C 社は、1989年に創業し、1991年～1992年に本格的な操業を開始した。当初は小規模で敷地面積は1,000㎡であった。2003年に現在地に移動し、4万㎡へと拡大した。2005年以前は家電と自動車用金型の両方を生産していたが、2005年以降、自動車用金型が75～80％を占めるまで拡大した。おもにプラスチック金型でプレス金型はわずかである。2012年にはプラスチック成型と塗装、組立を行う一貫生産工場を杭州の海寧に建設し、2015年に生産を開始した。おもに台湾自動車メーカーのミニバン用自動車金型を生産している（以前は乗用車のルクスゲンに納入していた）。海寧工場の従業員数は80～90名。将来的には150名まで拡大する予定である。工場規模は組立ラインがあるため5万㎡と広い。

黄岩地域のなかで、同社は4位～5位の規模を誇る。年間売上は1億2千万元であるが、これは金型生産のみの数値で、プラスチック成型部品の売上は含んでいない。

当社はおもにバンパー、インパネ、ドアパネル、ランプ用の金型を生産している。その他、小物のパーツも生産している。型締圧力は、本社が2,800t～100tで、海寧工場では最大3,300tである。競争力のある主力製品はバンパーで、これは黄岩地域で一番という自負を持つ。

生産型数は月産100型で、年間約1,500～2,000型を生産している。そのうち2,000t

以上の大型は4%程度であり、1,000t～2,000tが40～50%を占める。

金型のショットサイクルは、バンパーの場合110～120秒。ただし顧客によって80～90秒の場合もある。早くするとコスト高につながり精度も必要となる。インパネは150秒である。

納期はインパネが90～100日、バンパーが90～100日である。表面はインパネの方が複雑に見えるが、インパネに比べてバンパーの方が内部構造は複雑であり、金型の価格もバンパーの方が高い。

主な保有設備については、3軸加工機が3台（台湾製）、5軸加工機（イタリア製）が2台ある。精度が求められるものやオーバーキャパの場合にのみ外注しており、70～80%は内製で加工している。5軸の用途としては、おもに精度を高めるために使用している。トヨタなど外国企業から受注するためには保有する必要がある。

大きな型材の仕入れについては自動車メーカー側が材料を指定する。購入は自社が行い、輸入品、国内品など様々である。

取引形態について、中国では部品成型メーカーと金型製造企業が一緒になって営業し、取引を開始する形態となっている。国外企業と取引する場合は貿易会社を通して行う。同社が成型の会社を設立した背景も、自前で自動車会社との取引ができるようにするためである。

中国では、プラスチック成型メーカーの下に金型メーカーがあり、これらの企業が登録されている（競争関係にある）。その金型メーカーを採用するかをプラスチックメーカーは自動車メーカーに報告しなければならない。その後、自動車メーカーは金型メーカーへ視察を行う場合がある。2000年以降、このような形態が生じてきた。

技術的に難しいと判断した場合は、自動車メーカーが金型メーカーを指定してくる場合がある。最終的にはプラスチックメーカーが入札させて、金型メーカーが決定する仕組みとなっている。この際、勝手に新しい業者を入札に参加させることはできない仕組みとなっている。

黄岩工場の従業員の内訳は、全従業員数が350名である。そのうち設計が60～70名で、品質管理4～5名、組立70名、設備操作30～40名、営業10名、生産管理15名、そのほか加工、仕上げとなっている。価格や重要なプロジェクトのすりあわせのような細かい業務については6名が担当する。

新入社員は3～6か月のOJTを経て、適性を見てから配置を決めている。設備工、

機械工については、おもに広東省から来ている経験者が多い。設計も広東省出身が多く、経験年数5年くらいのものを即戦力として雇用している。

離職については、組立加工、設計部門では年間20～30%の従業員が離職していく。中級、管理職層の定着率は良い。給料は、設計が6,000～7,000元/年で、機械加工・組立が5,000～6,000元、設備が5,000～6,000元、オペレーター・管理者は20～30万元となっている。オペレーター・管理者については、年俸制で毎年契約を延長する必要がある。生産管理、総経理になると40万元以上が支払われる。

以上のように、今年度は、金型産業を中心とした基盤産業調査において、数多くの企業よりヒアリング調査を実施することができた。今後も、上記の成果を学会発表、論文等で公表していく予定である。

V. 主な発表論文等

・論文

- (1) 江頭寛昭 (単著) 「金型生産のコスト対応と技術－北部九州地域の自動車部品企業調査から－」『大阪経大論集』第65巻第2号 2014年7月 pp.29-39.

(単著) 「中国進出日系企業の技術と経営の自立性について－天津・大連地域の金型製造企業のケース－」『経営経済』第50号 2015年1月 pp.19-32.

- (2) 遠原智文 (単著) 「中小企業の海外展開と人材マネジメント」『経営経済』第50号 2015年1月 pp.19-32.

- (3) 斉藤栄司 (単著) 「中国における自動車向け大物プラスチック金型地場メーカーの分析－広域上海圏における地場金型メーカーの技術レベルの向上と取引先の変化－」『大阪経大論集』第65巻第2号 2014年7月 pp.7-27.

(単著) 「中国浙江省台州市、天津・大連地域および北九州地域における自動車産業向け金型・部品の取引状況と変化にかんする調査報告」中小研『経営経済』第50号 2015年1月

pp.103-121.

(単著) 「中国における自動車向け大物プラスチック部品用ローカル金型生産の現状－サンプル企業調査から－」 日本工業出版社『機械と工具』第5巻第2号 2015年2月号 2015年2月 pp.75-79.

(講演) 「日本金型産業のアジアにおける位置と意義－生産技術の高さを売り込むチャンスの取り込みへ向けて－」 (一・社) 金型協会 2015年1月16日 シティプラザ大阪.

(4) 藤本寿良 (共著) Zineldin, M., H. Fujimoto, Y. Li, H. Kassean, and V. Vasicheva “Why do both marriages and strategic alliance have over 50% failuer rates? : A study of relationship quality of strategic alliance in China, Japan, and Mauritius” *International Journal of Strategic Business Alliances*, Vol.4, No.1, pp.1-23, 2016.

・報告書

大阪府商工労働部 (大阪産業経済リサーチセンター) ・大阪経済大学中小企業・経営研究所「大阪の地域ブランド戦略のあり方」大阪府 資料 No.141 2015年3月.

VI. 研究組織

研究代表者：山本俊一郎 (YAMAMOTO Shunichiro) 大阪経済大学経済学部 教授

研究分担者：江頭 寛昭 (EGASHIRA Hiroaki) 神戸学院大経営学部 教授

斉藤 栄司 (SAITO Eiji) 大阪経済大学 名誉教授

高松 亨 (TAKAMATSU Toru) 大阪経済大学情報社会学部 教授

遠原 智文 (TOHARA Tomofumi) 大阪経済大学経営学部 准教授

朴 泰勲 (PARK Taehun) 大阪市立大学大学院創造都市研究科 教授

平井 拓己 (HIRAI Takumi) プール学院大短期大学部 准教授

藤本 寿良 (FUJIMOTO Hisao) 大阪経済大学情報社会学部 教授