

南山大学大学院人間文化研究科人類学専攻 博士論文

「単品モノ」をつくる町工場の民族誌  
——西三河地区における自動車生産ラインの裏側で——

人間文化研究科人類学専攻

D2013HA001

加藤 英明

指導教員 後藤 明 教授

2020年1月17日 提出

## 目次

序論	1
0-1 先行研究	4
0-1-1 工場をめぐる人類学的研究	4
0-1-2 トヨタを対象とした社会学の研究	7
0-1-3 中小工場を対象とした経済地理学の研究	10
0-2 本論文の視座と構成、および調査概要	11
0-2-1 本論文の視座	12
0-2-2 本論文の構成	13
0-2-3 調査概要	14
第一章 「トヨタ生産システム」の歴史	16
1-1 トヨタによる量産のはじまり——総力戦体制下のもとで	16
1-1-1 自動車市場の勃興	16
1-1-2 「自動車製造事業法」の成立	18
1-1-3 トヨタと愛知の部品工場	19
1-1-4 1次サプライヤーの萌芽	21
1-2 設備の導入	23
1-2-1 ハンマー作業からプレス設備へ	23
1-2-2 熟練工から機械操作工へ	25
1-2-3 トランスファーマシンの導入	27
1-2-4 設備の貸与・移管・注文・資金提供	29
1-3 「かんばん方式」と「TQC」	30
1-3-1 「かんばん方式」の導入	31
1-3-2 「TQC」の導入	33
1-3-3 協豊会とトヨタ自主研	35
1-4 トヨタのグローバル展開	37
1-4-1 設備の移転	40
1-4-2 「かんばん方式」の移転	41
1-5 小括	43
第二章 「単品モノ」の町工場と注文主	45
2-1 愛知の機械金属工業	47
2-1-1 名古屋の機械金属工業	47
2-1-2 西三河地区の機械金属工業	52

2-1-3	1990 年以降の愛知の機械金属工業	55
2-2	注文主と町工場	57
2-2-1	ナットの厚みに関する知識——KU 製作所 KU 社長	57
2-2-2	「きっちりしたもの」をつくる——K 精工 K 社長	60
2-2-3	電機業界への参入——M 社 M 部長	64
2-2-4	浮動的町工場——T 社 H 氏の父親	69
2-3	小括	73
<b>第三章</b>	<b>「単品モノ」のネットワーク——生産ラインの裏側で</b>	<b>76</b>
3-1	「単品モノ」とは——T 社の注文部品を中心	77
3-2	「単品モノ」の手配	83
3-2-1	NI 工業 F 専務の手配	86
3-2-2	O 鉄工所 O 社長の金型製作に基づく手配	91
3-2-3	材料問屋の販売網に基づく手配	93
3-3	ネットワークに組み込まれる「単品モノ」の町工場	94
3-3-1	「丸モノ」を得意とする T 社	94
3-3-2	部品を敷き詰める技能——S 熱処理工業の事例	97
3-3-3	「もちつもたれつ」の関係——D 産業の事例	99
3-4	材料のネットワーク	100
3-4-1	特殊鋼メーカーと総合商社	100
3-4-2	N 特殊鋼の役割	101
3-4-3	材料の購入	103
3-5	小括	104
<b>第四章</b>	<b>モノづくりの民族誌 1——仕事場をつくる</b>	<b>107</b>
4-1	小規模工場に流通する工作機械	108
4-1-1	戦前の小規模工場の機械	108
4-1-2	戦後の小規模工場の機械	110
4-2	T 社の仕事場の変遷（1971 年～現在）	113
4-2-1	さまざまな仕事に対応する仕事場（1971 年～1980 年）	113
4-2-2	「数モノ」の仕事場（1980 年～2000 年）	116
4-2-3	「単品モノ」の仕事場（2000 年～現在）	119
4-3	H 氏の機械と道具	123
4-3-1	新旧の機械の選択	124
4-3-2	道具の配置	129
4-4	小括	136

第五章 モノづくりの民族誌 2——部品をつくる	139
5-1 図面の定着	140
5-1-1 「現合合わせ」による現場	140
5-1-2 戦後における図面の浸透	143
5-1-3 測定具の普及	145
5-2 H 氏の金属切削加工	150
5-2-1 図面からはじまる	151
5-2-2 図面から「段取り」へ	152
5-2-3 加工と検査	155
5-3 部品をつくる	157
5-3-1 公差と中心線に合わせる——部品 S の事例	157
5-3-2 白い濁りへの対処——チューブの事例	161
5-3-3 表面をきれいに仕上げる——試作部品の事例	164
5-3-4 公差におさめる——工程をつくるなかで	166
5-4 小括	168
結論	170
謝辞	175
参考文献	177



## 序論

現代の産業社会のなかで、モノをつくるとはどのようなことか、本論は、この問いに対して、愛知の自動車産業と関わりをもつ「単品モノ」の町工場（まちこうば）の人々のモノづくりを、民族誌的に描き出すことで明らかにする。そうすることで、自動車産業と結びつきながらも、それとは異なる論理で、町工場の人々のモノづくりが展開している様相を示していきたいと考える。

文化人類学において、技術は主要なテーマの1つになっている。社会や文化のなかで、モノづくりがどのような意味をもつのかについて、伝統的な社会を中心とした生業や民俗工芸などを対象に、民族誌的記述をとおして多くの研究蓄積がある。それらの研究は、モノづくりのなかで支配的である非言語的な領域にアプローチし、また、モノづくりをとおして社会がどのように成立しているかを明らかにするものである。

しかしながら、先進諸国のような高度に機械化・分業化した工業社会のモノづくりは、今まで十分に明らかにされてこなかった。工業社会では、自動車のような複雑な人工物を生産するために多くの部品が製作される。そして、そのために多くの工場や人が関わり、大規模な分業と協業関係が形成される。そのような現代の工業社会を対象に、1つの部品を製作するために人がどのように関わっているのか、いわゆる技術的側面については、従来の研究において看過されてきた傾向にある。

本論の対象地域である愛知は、戦後から現在にかけて、トヨタ自動車（以下、トヨタ）を中心とした自動車産業が発展し、高度に技術が集約した地域である。そして、本論の対象となる「単品モノ」とは、自動車生産の設備に組み込まれている部品や開発過程で必要となる部品であり、自動車を量産するために必要不可欠なものである。しかし、同時に量産工場にとって対応の難しい部品でもある。それは、「単品モノ」が、一品部品であり、いつなんどき需要が生じるかわからず、専用の設備で計画的に生産する量産品とは、その生産方法が根本的に異なるからである。そのため、愛知においては、量産工場の需要を満たすかたちで、名古屋から西三河地区にかけて「単品モノ」に従事する町工場が多数存立している。

もともと愛知は、戦前より、木材の集積地という地理的な要因から、軍需産業が発展し、そのまわりに「西洋カジャ」と呼ばれる旋盤をメインに使用し仕事をこなす町工場が集積した。そして、戦時期には航空機のような複雑な機械を生産する軍工廠に動員され分業関係を形成した。戦後になると、そのような名古屋の町工場は、トヨタを中心とした自動車産業に関わるようになり、西三河地区においても同様の町工場が勃興し広がりを見せた。「単品モノ」に従事する町工場は、そのような工場の系譜に位置し、兵器や自動車のような機械を量産する大工場とともに発展してきた。そして、現在では、リーマンショックのような不況、海外へのアウトソーシング、また、電気自動車への移行に伴うエンジン関連部品の減少によって厳しい立場に立たされながらも、量産工場にとって必要不可欠な存在となっている。

しかし、そのような「単品モノ」の町工場は、自動車産業と関わりながらも、その実態は

必ずしも明らかにされてこなかった。その理由として、自動車産業を対象とした研究が、トヨタとサプライヤーを中心に展開しているからだといえる<sup>1</sup>。トヨタの自動車生産は、戦時期よりサプライヤーを動員して緊密な関係を結び、戦後から 1980 年頃までに西三河地区を中心に 1 次・2 次・3 次・4 次サプライヤーと階層的な企業関係を形成した（図 0-1）。そして、「かんばん方式」「ジャスト・イン・タイム」「改善」のような手法を導入し、トヨタとサプライヤーが互いに連動することによって、変動する市場に応じ自動車を供給するシステムを形成した。そのようなシステムは、成功モデルとして、世界的に脚光を浴びた。その一方で、「乾いた雑巾をしぼる」といわれるように、下層の工場へは徹底した合理化を要請した。そのため、下層の工場は、「バッファー」「切り捨て」と考えられ類別された。

しかし、「単品モノ」の町工場は、トヨタとサプライヤーが採用する「トヨタ生産システム」の論理でもって説明することができず、なおかつ、単に「バッファー」「切り捨て」のように経済的観点からも説明することができない。にもかかわらず、戦後から現在にいたるまでに発展した「トヨタ生産システム」にとって必要不可欠な存在であり、各階層に位置するサプライヤーに広範に関わる工場でもある（図 0-2）。「単品モノ」の町工場は、従来のトヨタを中心とした階層構造の視点のみでは決して説明することができないが、「トヨタ生産システム」とともに発展し、なおかつ異なる製作実践をもつ工場である。

本論では、従来の自動車産業の研究において、ほとんど焦点が当たることがなかった「単品モノ」の町工場を取り上げて、工場内の製作者の活動を詳細に調査して得た資料をもとに、その実態を明らかにしていきたい。

「単品モノ」は、その言葉のとおり生産量が小さい点に特徴がある。1 回の生産量が小さいために、毎回異なる部品を、その場で即興的に工程をつくり製作しなければならない。そして、「単品モノ」の町工場の人々は、そのような一連の製作実践を技能として捉えており、その過程に仕事のおもしろさを感じている。そのような技能は、図面の数値目標をめざして最新の機械だけでなく旧式の機械の選択、あるいは道具を状況に合わせて選択し、ときには従来の機能とは異なる方法で使いながら、毎回異なる内容の工程をつくりだす点に特徴がある。また、狭義の製作だけでなく、技術的問題を事前に予測し、特定の技法や知識をもつ工場や商社のような、外部の最適なネットワークを動員することも含まれている。そして、このような製作実践は、同じ部品であったとしても、製作者によって異なり、製作者自身のオリジナリティが色濃くでる。

本論では、そのような「単品モノ」の町工場の人々の製作実践を、1 つの町工場を中心に紹介していきたい。

---

<sup>1</sup> トヨタとサプライヤーに関する代表的研究として、浅沼(1997)、藤本(1997)、延岡(2002)等を挙げることができる。

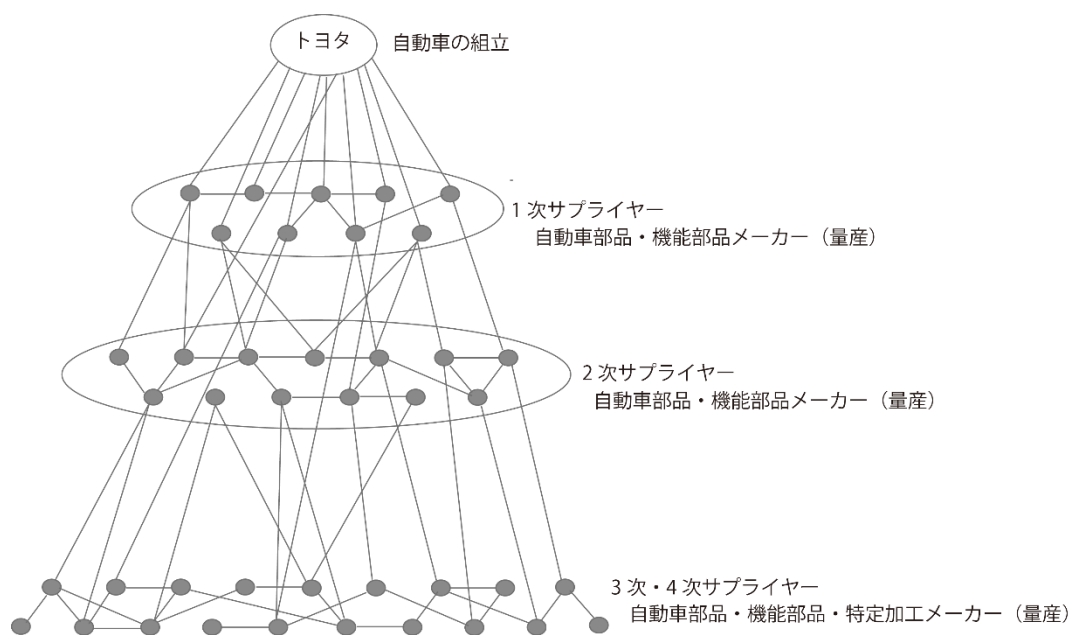


図 0-1 トヨタを中心とした階層構造

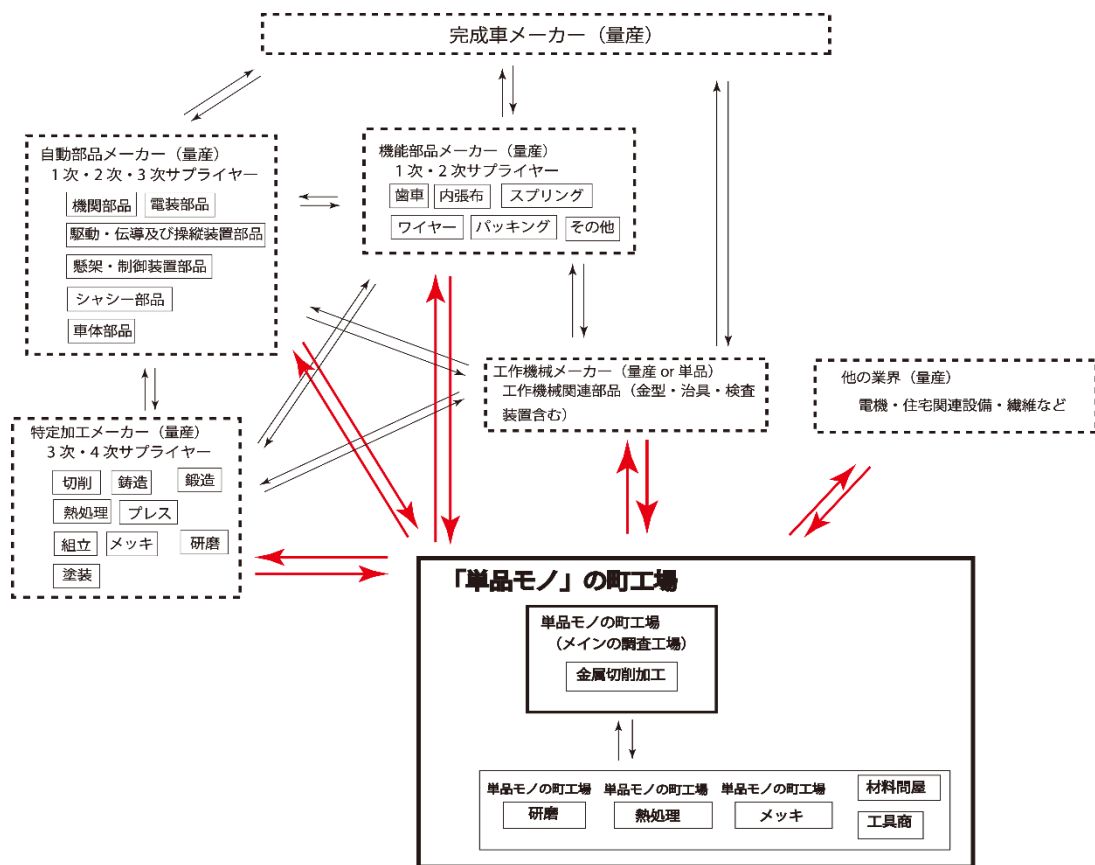


図 0-2 「单品モノ」の町工場と自動車産業の関係

## 0-1 先行研究

本論の問いを具体的に明らかにするために、本節では、対象となる「単品モノ」の町工場に関連する先行研究を検討する。以下において、工場をめぐる人類学的研究、トヨタを対象とした社会学の研究、中小工場を対象とした経済地理学の研究を追うことで、本論の問いを明確にしていきたい。

### 0-1-1 工場をめぐる人類学的研究

文化人類学において工場を対象にした研究は、人類学者であるロイド・ウォーナーによってはじめられた。その内容は、(1) ホーソン工場の実験への計画・立案と(2) ヤンキーシティ（仮名）の靴産業に関する2つの調査研究であった。

ホーソン実験は、ウェスタン・エレクトリック社の工場を舞台に、人間関係学派に属する研究者たちによって実施された調査である。具体的には、ライン作業がもたらす労働者の疲労や単調さによる生産性の低下を克服するために、生理学的な観点から模索されたプロジェクトであった（e.g. Burawoy 1979: 232; Wright 1994: 8; Baba 2009: 37; 伊藤 2012）。ホーソン実験は第1回から第3回まで、照明の明るさや休憩の有無と生産量の変動の関係に関する調査が実施された。しかし、生産量の変動に関係する原因を特定することができなかった。そのため、第4回の調査で、ロイド・ウォーナーが参加し、職場の人間的事情を考慮に入れた調査プログラムが作成された（Baba 2009: 37）。ウォーナーの調査プログラムは、その後、労働者同士のインフォーマルな社会関係を考察する研究へ展開し社会学や人類学の工場研究に影響を与えることになった。

ウォーナーの工場を対象とした研究は、その後、ロウとともに、ヤンキーシティの靴産業を対象とした労働者のコミュニティ研究へと移った。ウォーナーとロウは、1933年にヤンキーシティで起こった1ヶ月にわたるストライキをもとに、工場労働者のインフォーマルな社会関係がいかに変化していたのかに焦点を当てた（Warner and Low 1947）<sup>2</sup>。具体的には、ストライキについて、(1) 分業と機械化による徒弟制の崩壊、(2) 経営者と労働者との家族的絆から外部者による経営管理への移行、(3) ヤンキーシティのなかで完結していた靴の販売・消費が小売り販売網に取り込まれることで起こったことを示し、単純な経済不況ではなくヤンキーシティの伝統的な社会構造の変容からストライキが起こったと結論づけた。

ウォーナーは、工場内の労働者のインフォーマルな関係だけでなく、工場の外に広がるコミュニティも含めた社会構造の変容を捉えるために、民族誌の手法を工業社会に応用した

---

<sup>2</sup> ウォーナーが調査地としたマサチューセッツ州のニューベリーポートは、ピューリタンの伝統を有した町であり、それに関連するコミュニティが形成されていた。ウォーナーは、そのような伝統を有する町の人々の生活の方法がモダンライフの危機に直面したときに、どのように変化したのかに関心をもち調査を開始した（Baba 2009: 37）。

最初の人類学者といえる。しかし、このようなウォーナーの功績は、その後の人類学の工場研究に受け継がれることはなかった（森田 2003: 168）。

1970年代になると、社会学と人類学の分野で、マルクスの疎外論をもとに工場の労働過程を分析する研究が活発になった（Hakken 2000）。社会学では、機械化により労働者の技能が単純化し、資本家との従属関係に陥るとする立場（ブレイヴァマン 1978(1974)）と、機械化により、技能から知識や心的注意に移行する点を強調する立場（ブラウナー 1971(1964)）の2つの研究の流れがあった。

例えば、社会学者であるカストラーは、後者の立場であり、印刷業者であった経歴を生かし、アメリカの紙容器の生産に従事する労働者の知識を対象に7ヶ月間の参与観察とインタビューを実施した（Kusterer 1978）。そして、労働者が機械による単純作業によって疎外されるわけではなく、作業中の出来事を労働者自身が解釈し学習し、また習得した知識が工場内のコミュニティの形成に影響を与えていることを指摘した。具体的に、労働者が習得する知識は、機械の紙詰まりを防ぐために湿気の状態を考慮し、機械を工夫することなどであり、生産ラインがストップする問題を克服するために必要不可欠なものであった。カストラーは、労働者が機械を中心とした生産体制に従属的になっているわけではなく、生産ラインがストップしないように独自に調整・工夫し機械を管理している実態を明らかにした。

一方で、人類学者は、発展途上国に移転した多国籍企業の工場で働く現地の労働者の労働過程を中心に分析した。

例えば、マレーシアの日系工場を調査したオングは、女性労働者のなかで流行している集団的な憑依現象を分析し、そのような現象が工場の厳格な作業スケジュール、男性管理者による支配、伝統的な村落の規範に対する女性労働者の抵抗手段になっている点を明らかにした（Ong 2010(1987)）。また、トリニダード・トバコの工場を研究したイェルビントンは、ジェンダーとエスニシティが反映された工場の管理体制のなかで、白人管理者からの生産目標に対して故意に作業の効率性を落とす女性労働者の抵抗を分析した（Yelvington 1995）。さらに、北タイの日系工場を研究した平井は、女性労働者が都市のライフスタイルへ傾倒することや村落に生活基盤があることによって、工場の労働過程から心的距離をとることが可能となり、工場の生産体制と折り合いをつけている実態を明らかにした（平井 2011）。

人類学者による労働過程に着目した研究は、発展途上国の工場を対象に、労働者が生活している地域社会や女性労働者のジェンダーの問題と労働過程との関係を考察するものであった。ブレイヴァマンやブラウナーの議論とは異なり、工場の生産体制に労働者が組み込まれながらも、地域社会の文化的資源を用いながら主体的に生産体制に対抗し、もしくは適応している実態を明らかにした。

1980年代以降には、1970年代後半のコンピュータの浸透を背景に、従来の労働過程を考察した研究とは異なり、人と機械の関係を模索した状況論的アプローチがあらわれた。状況論的アプローチは、人間工学の想定が人間の行動全般に簡単に当てはまらない点を問題に

し (Suchman 2003)、人が機械をどのように使用しているに焦点を当て分析した (e.g. Hutchins 1995; Orr 1996; サッチマン 1999(1987); 藤光・伊藤 2007)。さらには、それらの研究を応用して学習の社会的側面を分析する研究もみられた (レイヴ&ウェンガー 1993(1991); 福島 2001)。

例えば、サッチマンは、コピー機の利用者の事例から、利用者が設計者のプログラムどおりコピー機を使用せず、状況に合わせて解釈している実態を明らかにした (サッチマン 1999(1987))。また、ロバートとチックは、ペンシルベニア州にある小さなマシンショップの旋盤工を分析し、旋盤工の部品に関する認識が品質や生産性、仕事の満足度と関係していることを明らかにした (1987 Chick and Roberts)。さらに、オーアは、ゼロックスのコピー修理技師の機械トラブルの問題解決に注目し、解決のための知識がマニュアル書に記載されているようなものではなく、修理技師、顧客、コピー機との関係のなかでつくりだされる点を明らかにした (Orr 1996)。そして、そのような知識は、仲間内のランチなどで成功体験を話すことによって共有され、修理に対処する知識のレパートリーが増加する過程を明らかにした。

一方で、状況論は、認知心理学者たちにも注目され、工業社会で仕事をする人々の認知について、頭のなかで処理可能な形式的なものではなく、状況のなかで成立していることを明らかにするための分析手法として援用された (e.g. 上野 1999; 上野編 2001; 加藤・有本編 2001; 茂呂編 2001; 上野・土橋編 2006)。とくに、上野は、本論の対象に近い工場の旋盤工の仕事について、詳細なデータをもとに分析している。旋盤工の作業について、部品の形状、精度 (公差)、材質、サイズのような物質性を考慮に入れ、旋盤工が機械や道具、測定具をいかに使用しているのか、また工程を組織しているのかという点を記述し、さまざまな道具やリソースを動員しながら行為を組織しモノをつくっている側面を明らかにした (上野 1999)。

以上のように、状況論者や認知心理学者の研究は、工場や企業でいかに人が機械や道具を使用しているのかに焦点を当てることで、必ずしもモノが設計したデザインどおりに使用されるわけではなく、状況に埋め込まれるかたちで使用が成立している点を主張するものであった。このような観点は、本論で対象となる「単品モノ」の町工場の製作実践を分析するうえでも参照枠となりうるものである。ただし、状況論者や認知心理学者の研究は、工場をとりまく産業システム、あるいは工場間のネットワークのような外部環境に必ずしも関心が向けられているわけではなかった。現代の工業社会のモノづくりは、人工物の複雑性が増大し、その製作に関わる工場も膨大になり複雑な分業関係、あるいはシステムを形成することではじめて成立する。とくに「単品モノ」の町工場は、自動車産業とともに発展した工場であるため、いかに外部環境との関係で製作実践が成立しているかについて考察する必要がある。

2000 年以降になると、人とモノの非対称性を批判し、その関係を考察する研究がさかんとなった (e.g. 田中 2014; 床呂・河合 2011,2019; 古谷・関・佐々木 2017)。そして、こ

のような人とモノの相互作用の視点を工場の世界に展開したのが森田の研究である。

森田は、人とモノの非対称性を前提とせず、先進国の機械技術とは異なるかたちで発展したタイの農業機械を製作・修理する小規模工場を事例に、人とモノがいかに結びついているか、その関係性を分析した（森田 2012）。具体的には、先進国からタイに移転された農業機械の修理や改造をとおして、試行錯誤しながらタイの土壌に合わせる修理工の実践に注目した。そして、その過程にタイ特有の土壌、部品の摩耗、修理工の過去の経験、同僚や先輩の機械を直す行為など、人間と非人間の多様な要素の結びつきみられ、先進国とは異なる「野生のエンジニアリング」ともいうべき独自の技術が発展した点を明らかにした。森田は、人とモノの非対称性を前提とせず、タイの人々とモノのさまざまな相互作用を分析し、タイの農業機械のメンテナンスに関わる職人集団の実態を明らかにした。

森田の研究は、人とモノの相互作用が強くあらわれる工場の生産現場を対象に研究を展開したという意味で、本論にとっても重要な先行研究となる。しかし、そのような人とモノの相互作用は、途上国の製作者たちに限られたことではなく、先進国の機械工業に関わる人々にもみられるものである。そして、なによりも、森田は、人とモノを同等に捉える視点に過度に力点を置くあまりに、工場の人々がどのようにモノをつくっているのか、製作工程に関する議論が十分になされておらずみえにくいものとなっている。工場の生産現場において製作の根本は工程にあり、人々のなかでも重要視されており、なおかつ、マクロな生産システムやネットワークとも密接に結びついている。

以上のように、本論は、現代の工業社会において、「単品モノ」の町工場の人々の製作工程を詳細に記述するとともに、製作に関わる産業システムや工場同士のネットワークとの関係についても明らかにし、工業社会のなかに埋もれたモノづくりに関わる人々の実態を明らかにしていきたい

### 0-1-2 トヨタを対象とした社会学の研究

本論の対象となる「単品モノ」の町工場は、西三河地区で発展したトヨタを中心とした自動車産業と密接に関係している。そのため、トヨタを対象とした社会学の研究蓄積を確認する。

まず、初期の研究として『技術革新の社会的影響』を挙げることができる（日本文科学会編 1963）<sup>3</sup>。その内容は、1960年代のトヨタのオートメーション化に伴い、臨時工の採用が増加し、若い男性が工場労働に従事する機会が増加したこと、また、農業出身議員に代わり、トヨタ出身議員が議会運営を掌握することで、トヨタの行政的要求がとおるようになったことを報告し、西三河地区の農業の停滞を招く結果になったことを示した。『技術革新

---

<sup>3</sup> 『技術革新の社会的影響』は、機械工業を事例にプロセスの連続化が問題となるメカニカル・オートメーションと、化学工業を事例にプロセス全体をいかに制御するかが問題となるプロセス・オートメーションに分けて、前者をトヨタ、後者を東洋高压について、調査が実施された。

の社会的影響』は、「トヨタ支配」による地域社会の変化に警笛をならす内容となっており、その後の研究もトヨタの生産体制に対する地域社会への影響を批判的に捉える観点を基本に展開することになった。

1980年代になると、社会学の研究は、1970年代後半に確立した「かんばん方式」<sup>4</sup>やQCサークル<sup>5</sup>の職場への定着に焦点を当てるようになった(e.g. 小山編 1985; 都丸・窪田・遠藤編 1987; 職業・生活研究会編 1994)。具体的には、1970年後半の「かんばん方式」の確立により、労働者が企業の枠に包摂されることで生活様式の均質化が生じたこと(都丸・窪田・遠藤編 1987: 33)、工場間を同期するために自治体財政の多くが道路整備に当てられ<sup>6</sup>、騒音・振動、交通マヒが頻発し、「くるま社会」から疎外された老人や子供などの生活が等閑視されていることが指摘された(ibid., 38, 222)。しかし、そのような問題は、トヨタの「顔の见えない支配」——トヨタ出身の市長による市政運営、税収のトヨタ依存、トヨタにより組織された「ゆたか会」<sup>7</sup>——によって、住民運動の契機が封じ込められ取り上げられることはなかった(ibid., 269, 344)。一方で、生産現場の労働の実態も、労働者が生産ラインに同調せざるをえないため、残業や「タダ働き」が横行し精神と肉体を限界まで消耗させるものであった(小山編 1985: 618)。しかし、QCサークルのような自主的な改善活動や創意工夫、また「改善」など、ある種の「熟練労働」を習得することが労働者のモチベーションとなっており、問題が覆い隠されるかたちとなった。

1990年以降になると、「かんばん方式」は、労働者をライン労働に従事し管理される対象として考えるフォーディズムとは異なり、各構成員、あるいは各工場が自律的に参加し、コ

---

4 「かんばん方式」は、後工程である工場や部署が、必要なときに必要な量の部品を指示した「かんばん」を前工程に渡し、前工程がタイムリーにその指示どおりに部品を供給するトヨタ独自の生産システムのこと。第一章で詳細に説明する予定であるが、「かんばん方式」の目的は、後工程に位置する市場の需要に対して、生産側がタイムリーに供給することを可能にし、工程や工場間の中間在庫であるムダをできるだけなくすることにある。また、「かんばん」の指示に各工場や工程、作業者がタイムリーに従わなくてはならず、労働時間や内容の制約が強く仕事への負担が大きいという負の側面もある。

5 全社的な品質管理活動(TQC)の一環として、製造現場で実施された品質管理活動のこと。具体的には、職場で働く人々が、小グループをつくり、主体的に計画を立案し、製品の質の管理・改善をおこなうことを指す。製品の品質を特定の専門部門が責任をもち取り組むわけではなく、生産に関わる従業員全員が品質問題に取り組むことで製品の質を向上させることが目的にある。TQCについては、第一章で詳細に説明する予定である。

6 「かんばん方式」と道路の関係は、青木(1978)や野原(1982)に詳しい。道路は、トヨタにとって各工場同士を同期するうえで重要なインフラであった。そのため、トヨタは行政にトヨタ出身者を送り込み、道路建設を促進させ地域の物流空間全体を支配する体制をとった。

7 「ゆたか会」の概要は、『トヨタその実像』に詳述されている(青木 1978)。「ゆたか会」は1973年に結成された市民団体である。表向きは、地域社会づくりをスローガンにしているが、実際の活動においてはトヨタの労働組合が前面に出てきている。例えば、道路建設の反対運動に対して建設促進請願署名を集めて、トヨタの企業活動を都合よく進める取り組みがおこなわれた。



コミュニケーションをとり改善することで市場の動向に柔軟に対応するポストフォードイズムとしての評価を得ることになった（コリア 1992）。1990年代以降の研究は、このような生産方式を批判することで議論が進んだ。とくに活発に議論された研究対象として、1990年の入管法改正で来日したブラジル人がトヨタに雇用されるようになったことで生じた問題（e.g. 都築 1996; 新海・加藤・松本編 2002; 梶田・丹野・樋口 2005; 鶴本・西山・松宮編 2008; 大谷 2014）、また、トヨタの労務管理を考察した研究（伊原 2003）を挙げることができる。

例えば、ブラジル人労働者を研究した梶田・丹野・樋口は、「かんばん方式」が安価な労働力ではなく、すぐに切れる労働力を必要とし、請負業者を媒介したブラジル人労働者の調達ネットワークにより成立していることを指摘した（梶田・丹野・樋口 2005: 179）。そして、ブラジル人が請負労働者となることで、労働時間などから、地域社会の生活スタイルとズレが生じ、地域社会と接点を失うことを示した（ibid., 72）。また、伊原は、トヨタの労務管理について、非正規労働者も正社員と同様に QC サークルに参加することで、実質的な権限がないにもかかわらず、正社員と同じ「トヨタマン」として扱われる雰囲気がつくられ、そのような雰囲気によって、モチベーションの低下や反発を防ぐ管理体制がつくられている実態を紹介した（伊原 2003）。そして、トヨタの労働が、フォードイズムのように単調で苛酷な労働でありながら手の込んだ労務管理をもって成立していることを示した（伊原 2007: 27）。

そして、最近の研究では、従来からのトヨタの地域支配と労働者の問題をはじめとする批判的な観点に対して、あらためて 1980 年代後半以降の豊田市の変化と、地域住民の生活、市民活動、まちづくりのありかたに焦点を当てることで、トヨタと地域社会の関係が再検討された（丹辺・岡村・山口編 2014）。丹辺・岡村・山口は、豊田市の自動車産業で仕事をする正規就業者による安定した層が形成されている点に注目した。そして、そのような層が、仕事に愛着もあり、退職期に入ると、自治区役員としての活動を経て、リーダー層として活躍する人もおり、まちづくりの活動や市民活動に積極的に取り組んでいることを示した。重要な点は、そのような活動が、トヨタの地域への社会貢献とは無関係に自律的に展開されていることであった（ibid., 364）。

以上のように、社会学者を中心としたトヨタの研究は、最近の研究を除き、時代とともに確立する「トヨタ生産システム」——1960年代のオートメーション化、1980年代の「かんばん方式」と QC 活動、1990年代のポストフォードイズムとしての国際的評価——がどのように労働者の生活や地域社会に影響を与えているのか、その問題点を指摘し、経営学者によるトヨタの賛美論とは異なり、トヨタが地域社会に与える負の側面を明らかにするものであった。そして、トヨタや関連企業で仕事をする非正規従業員や出稼ぎブラジル人労働者、あるいは農業の片手間で仕事をする臨時工のような労働者に光を当てるものだった。しかし、このような社会学による研究は、量的な調査が中心であり、また、「トヨタ生産システム」に従事する労働者を周辺的な存在として捉えており、なおかつ製作に関わるほかのアク

ターがほとんど対象にされてこなかった。本論では、「単品モノ」の町工場をトヨタの周辺の存在として考えず、互いに影響を受けながら発展してきた点を論じていきたい。

### 0-1-3 中小工場を対象とした経済地理学の研究

本論で取り扱う「単品モノ」の工場は、金属加工に従事する中小工場に含まれる。そのような金属加工の中小工場は、主に特定の地域を対象に分業・協業関係を主要なテーマとする経済地理学で論じられてきた。そのため、経済地理学で中小工場がどのように捉えられてきたのかを以下に確認していきたい。

経済地理学の研究は、1960年代において行政により京浜工業地帯（神奈川県企画渉外部企画広報課編 1961）や東大阪（大阪府立商工経済研究所編 1960）など、都市部の工業地帯を対象に実態調査が実施され報告書がまとめられてきた。このような行政の調査は、中小工場が大工場の下請工場として機能し集積している観点から報告された（植田 2000: 29-30）。そして、1970年代になると、特定の工業地帯に集積している中小工場を対象とした研究が散見されるようになった（e.g. 竹内 1973; 板倉・井出・竹内 1973）。それらの研究は、精力的な調査をとおして、地域産業全体を把握するものであり、同時に中小工場がどのような役割をもち機能しているかを明らかにするものであった。1960年代の実態調査のように、中小工場を下請工場として考えるのではなく、地域産業として、独自に機能する対象として捉えた点に特徴があった（渡辺 1997: 326）。

1980年代になると、東京都大田区や東大阪を対象に活発に研究されるようになり（e.g. 関・加藤編 1989; 鶴飼 1994; 渡辺 1997; 武知 1998; 植田 2000; 湖中・前田編 2003）<sup>8</sup>、とくに全国的にも突出して機械工業に関わる中小工場が密集している大田区が、恰好の対象地域となった（e.g. 関・加藤編 1989; 渡辺 1997; 小田 2005）。

大田区を対象とした研究では、とくに2つの特徴が明らかになった。1つ目は、京浜工業地帯に隣接するにも関わらず、港湾整備の遅れから土地を十分に確保できず、大企業を受け入れる条件がなかったという地域の特徴が示された（関・加藤編 1989: 19）。そのため、1980年代においても徒弟制を継承した「一人親方工場」と呼ばれる独自の零細機械部品工場が存立し（小田 2005: 64）、狭い土地にさまざまな技法をもつ工場が集積した。2つ目は、「仲間取引」と呼ばれる工場同士の取引関係の特徴が示された。「仲間取引」は、自転車で往来できる工場間の近接性がインフォーマルな関係を形成し、この関係によって好不況の変動に対して「仲間」同士で仕事を融通するなど、工場の不安定さの緩和が可能となった（渡辺 1997: 357-358）。

---

<sup>8</sup> 愛知の中小工場を対象とした研究は、愛知経済研究所の実態調査と、2000年以降の渋井・森川の研究成果がある（渋井 2000; 渋井・森川 2005）。しかし、東京や大阪に比べると研究蓄積の少ない地域といえる。そのなかで渋井・森川は、愛知の特徴として、トヨタとサプライヤーとの縦の関係が強く、中小工場同士の協業が生じにくいことを述べている。しかし近年では、中小工場が縦の関係から脱却するために、意図的に横の関係を緊密にする場合があることを報告している。

以上のように、1980年代の研究は、地理的に集積する地域において、中小工場が近接することで「仲間取引」のように密度の高い取引関係が成立し、工場間の交渉や調整の費用が低くなり、経済効果が生まれやすい点に特徴があることを明らかにするものであった。

1990年代になると、ピオリとセーブルによる「柔軟な専門化」(ピオリ&セーブル 2016(1986))を代表とする欧米の研究の影響を受けて(水野 1999, 2007)、企業間の分業・協業関係を外部経済だけではなく、「仲間取引」のような信頼関係に基づく社会資本の影響から考察する研究が活発になった(e.g. 清成・橋本編 1997; 伊丹・松島・橘川編 1998)。

例えば 小田は、大田区の産業集積の形成過程を分析し、工場同士の関係性について、「集積の利益」「接触の利益」「外部経済」といった経済学的言い回しでは表現しきれないとした(小田 2005: 41-83)。そして、大田区には、戦前の徒弟制が継承された住工一体の地域という特徴によって、日常生活の中で製作者同士を刺激し合う「産業上の雰囲気」があり、その雰囲気によって工場の労働力が日常的・世代的に再生産されていると指摘した(ibid., 53)。同じように 加藤は、東大阪の金型産業を対象に、不況にもかかわらず、金型工場の創業が増加する点に注目した。そして、助け合いや評判がすぐに浸透する強い結びつきをもつ取引関係が、起業家を育成・更新していることを、具体的な事例をもって証明した(加藤 2009: 222-223)。

また、2000年代に入ると、1990年代の社会資本により協業関係が成立することを主張する研究に対して、中小工場が自律的に取り組む戦略に着目して議論するようになった。具体的には、中小工場が製品開発の過程でどのようなアクターと関わるかに関する分析(山本 2005: 4)や、製品や生産工程の「イノベーション」を実現することを重視する研究(金井 2003: 47)がみられるようになった。これらの研究は、企業が製品や生産工程の開発に関わる多様なアクターとの協調と競争によって「イノベーション」をいかに実現させるかを強調するもので、従来の研究とは異なり、企業経営を強調する議論であった。

以上のように、経済地理学の研究は、大田区や東大阪のように中小工場が集積している地域を対象に、近接性や、社会資本に基づき、どのように協業関係に影響を与えているのか、あるいは、中小工場がまわりのアクターと関係を結び戦略的に経営する動きを考察するものであった。しかし、工場の外部の関係性に議論が終始する傾向にあり、工場内部で人々がいかなる経験をもって仕事をしているかについては十分に考察されなかった。本論では、工場の人々の経験に焦点を当てることで、そのような経験がいかに工場同士のネットワークと結びついているかについても考察の対象とする。

## 0-2 本論文の視座と構成、調査概要

本論に関わる先行研究について、(1)工場をめぐる人類学的研究、(2)トヨタと地域社会の関係を考察した社会学の研究、(3)中小工場を対象とした経済地理学の研究の3つに分類し、その全体像を確認して問題の所在を述べた。このことを踏まえて、以下において、

本論文の視点を述べておきたい。

### 0-2-1 本論文の視座

(1) 工場をめぐる人類学的研究には、人間関係学派の人類学者の参加にはじまり、疎外論を背景に途上国に移転された工場の管理と労働者を考察した研究、状況論的研究、人とモノの関係に注力する研究という流れがあることを確認してきた。本論は、とくに人とモノの関係を中心に考察した森田の研究、また、状況論を援用する上野による旋盤作業の詳細な分析を参考にしながら考察する。しかし、本論では人とモノの相互作用だけでなく、工場内部の製作工程と外部の生産システムがどのように結びついているのかについても積極的に論じる。

(2) トヨタを考察した社会学の研究を確認した。そのような研究は、トヨタの発展とともにそのかたちが明確となる「トヨタ生産システム」に、労働者の仕事と生活が同調せざるをえなくなる事態に問題を投げかけた。しかし、社会学の研究は、一部の研究を除き 1960 年から現在にいたるまで、労働者や市民を対象にしており、それらのアクターを自動車産業の発展の負の側面を被る周辺的な存在として捉えるものであった。本論で紹介する「単品モノ」の町工場の人々は、「トヨタ生産システム」には必要不可欠なアクターでありながら、そのようなシステムとは異なる論理をもつ工場である。つまり、「単品モノ」の町工場は、周辺的な存在というよりも、トヨタと互いに影響関係にあり、そのような様相を民族誌的に記述することも、本論にとっての重要な課題としたい。

(3) 金属加工を対象とする中小工場に関しては、経済地理学の研究を検討した。経済地理学は、狭い地区に集積している工場に絞り、集積の論理をもとに信頼関係がつくられ複雑な協業・分業関係が形成される点を明らかにした。しかし、中小工場の人々がどのような経験から工場同士の関係をつくっているのかについては明確になっていなかった。

以上の先行研究の問題点を踏まえて、本論は、トヨタ関連の研究や中小工場では十分に捉えられてこなかった「単品モノ」の町工場の人々の製作に関わる経験を明らかにしていきたい。その一方で、近年のモノを対象とした人類学のなかで軽視される傾向にあるモノの製作——いわゆる工程——に焦点を当て、そのような製作が、どのように現代産業のマクロな生産システムと連関しているのかについても明らかにする。

また、本論で、「単品モノ」の町工場の人々のモノづくりを民族誌的に記述する有効性を、以下に提示する。そもそも、本論で対象となる「単品モノ」の町工場は、トヨタを対象とした社会学や、中小工場を対象とした経済地理学を含む先行研究で、ほとんど対象とされてこなかった。「単品モノ」の町工場は、国内の中小工場の研究に用いられる従業員や資本の大小とか、自動車部品、金型、工作機械、半導体、船舶のような製品によって明確に分類することができないほか、階層構造内の下層に位置する非効率で不安定な「バッファ」でもない。だからといって、大工場の下請けから自律し戦略的に製品を開発しイノベーションを起こす工場にも当てはまらない。また、特殊な職人技を持つ工場でも、大手工場に所属してい

る一級旋盤師のような資格をもつ製作者がいるわけでもない。

「単品モノ」の町工場は、愛知の自動車産業内の量産工場の設備部品や試作部品、また自動車の補給部品を製作する小規模工場であり、その最大の特徴は、製品カテゴリーというよりも、「1回の発注量が少ない」ことである。つまりは、「一品モノ」を製作する工場であり、毎回異なる内容の不特定多数の部品を、毎回新しい工程を編成し製作する工場である。そして、「単品モノ」は、工場の人々が、自分たちの仕事を説明するときに、量産工場と対比するかたちで積極的に使用している言葉でもある。本論は、従来の研究が、トヨタの階層構造の下層に位置する「バッファー」の工場、あるいは規模や製品別に工場を分類したために論じられることがなかった「単品モノ」の町工場について、民族誌的記述をもってはじめて明らかにする。

また、本論は、町工場の人々の経験に深く迫るために民族誌的記述を用いる。本論の対象となる自動車産業の世界は、自動車のような複雑な人工物により、さまざまなレベルでブラックボックスが生じ、全体を把握することが困難な状況にある。自動車の部品点数は3万点に上り、その部品1つ1つを生産するために専用の設備ラインが必要であり、各設備ラインも含めると膨大な機械の部品を必要とする。そして、1つの部品を人がどのようにに関わり製作しているのか、その姿を追うことが困難になる。そのため、そのような産業の内部に埋没したモノづくりに関わる人の姿を捉えるために、民族誌的記述は有効的な方法だと考える。

さらに本論で取り上げる町工場は、家族経営の工場で、個人事業主に近いものがある。つまり、組織のなかで特定の役割を担い、上司から指示を受けているわけではなく、1人の人間が、自らの裁量で工場の将来を決定し、機械や道具を購入し、取引先と関係を結び、モノを製作するなど、さまざまな領域との関連のなかで仕事をしている。したがって、町工場＝人のシステムが成立している。そのような人々の実態を明らかにするためには、民族誌的記述をとおして、多元的に人をとらえる視点が必要となる。

以上のように、本論は、産業社会のなかでブラックボックス化が生じやすい町工場に対して、民族誌的記述をとおして、当事者の視点から明らかにすることを目的とする。

## 0-2-2 本論文の構成

以下においては、本論の構成にもとづいて、各章の内容について簡単に述べる。序論では、本論の目的を述べて、対象となる「単品モノ」の町工場に関連する3つの分野の先行研究を概観し本論でどのように考察するのか、その視点を提示した。

第一章は、本論で対象となる「単品モノ」の町工場と関連する「トヨタ生産システム」の歴史を概観する。具体的に、「トヨタ生産システム」は、設備を導入することでサプライヤーの専門性を高め階層化と分業化を促進し、同時に、市場＝「かんばん」の指示どおりに部品をタイムリーに供給するためにサプライヤーが同期するシステムである。加えて第一章では、トヨタとサプライヤーがどのようにシステムを共有し全体に波及させたかについて

も考察する。

第二章は、特定加工の町工場（量産に従事する町工場 1 社と「単品モノ」の町工場 3 社）が、自動車産業に属する注文主とどのように取引関係を形成しているのか、町工場の視点に立って考察する。とくに町工場にとって最も問題となる要求がコストダウンである。しかし、「単品モノ」の町工場の場合、量産に従事する町工場とは異なり、コストダウンに対する抵抗が生まれ階層構造を超えて横断的に取引が形成されており、その点について事例をもとに確認する。

第三章は、「単品モノ」の町工場 T 社を中心とする「単品モノ」のネットワークに着目し、そのネットワークに関わる工場や商社の活動を個別に紹介する。そして、専門性の高い金属処理に関する知識や技能をもとに、工場や商社同士が関係を結びネットワークを形成している点を明らかにする。

続く第四章と第五章は、第三章で取り上げた T 社で仕事をする H 氏と H 氏の父親に焦点を当てて、どのように「単品モノ」を製作しているのかについて、民族誌的記述をとおして明らかにする。

第四章は、H 氏と H 氏の父親が機械や道具、あるいは人員を動員しどのように仕事場をつくっていったのか、T 社の開業時期から現在にいたるまでの仕事場の変遷を紹介し明らかにする。とくに T 社の仕事場は、生産性の高い機械を重視するというよりも、個人の経歴が反映され、また時代ごとに変わる刈谷市の自動車産業に適応するかたちでつくられており、その点を確認する。

第五章は、H 氏が「単品モノ」をどのように製作しているのか部品ごとに事例を紹介し考察する。「単品モノ」の製作は、図面に記された公差の範囲におさめるために工程をいかに編成するかに最大の特徴がある。そのために、図面と公差がどのように「単品モノ」の町工場を含む小規模工場へ波及し定着したのかを確認し、その後に H 氏の部品製作の事例を紹介することで、「単品モノ」製作の技術的特徴を明らかにする。

結論では、各章の記述と考察をあらためて整理し、「単品モノ」の製作を考察していきたい。

### 0-2-3 調査概要

本論で用いる民族誌的資料は、2012 年 9 月～2019 年 12 月までに愛知県西三河地区（主に刈谷市、安城市、豊田市、知立市、西尾市）を中心に断続的に実施したフィールドワークによって得たものである。調査方法は、株式会社データフォーラムから 2009 年に出版された『工場ガイド 愛知』から工場を選択して電話で調査を依頼した。『工場ガイド 愛知』は、愛知の市町村ごとに立地する工場が記載されており、その中からトヨタ関連の工場が集積している西三河地区を主な対象とした。さらにそれらの工場の中でも、営業品目が金属加工、また従業員数が、1～29 人の工場に絞り込んで電話で調査の依頼をした。本論の中心となる「単品モノ」というカテゴリーは、『工場ガイド 愛知』に記載されておらず、金属加工の工

場の訪問をとおして、そのようなカテゴリーが工場の人々の中に強く存在していることがわかり重点的に調査することになった。電話のやり取りでも、金属加工あるいは旋盤工場を調査していると説明するよりも、「単品モノ」の工場を調べていると説明すると、研究対象を理解してもらう場合が多々あった。

そして、本論の考察対象の中心となる T 社 H 氏と H 氏の父親は、2013 年 3 月に電話し、訪問することになった。そして、現在にいたるまで調査を続けている工場となる。T 社での調査は、訪問当日より、工場内に入ることができ、部品を製作している過程を参与観察することができた。それ以外の工場は、40 社ほど訪問することができたが、1 社を除いて工場を参与観察する許可がおりなかった。そのため、本論では、T 社の調査で得た民族誌的資料が大半を占める結果となった。

T 社の調査方法は、参与観察とインタビューを用いた。参与観察は、H 氏や H 氏の父親の作業が内容の中心となった。またインタビューは、IC レコーダーを用いて工場の歴史、注文主や同業者、機械や道具、参与観察した作業内容の確認など、製作に関わる内容を中心に聞き取りを実施した。ただし、このような参与観察やインタビューは、H 氏や H 氏の父親の仕事の忙しさもあり、共に生活し仕事に関わるという文化人類学におけるオーソドックスな調査方法を実施することができず、なおかつ、集中し連続して訪問することが難しく、調査に入れない期間が長く続くこともあった。そのため、調査までの準備、あるいは、T 社以外の関連工場を訪問するなどしながら、少しずつ調査して資料を得るかたちをとった。

また、T 社への具体的な調査のなかで、(1) 部品調査と (2) 取引先の工場への訪問調査の内容について以下に簡単に述べておく。

(1) 部品調査について、工場の出入りは可能であったものの、製作している部品の写真撮影は一部を除いて制限があり、製作過程のビデオ撮影も困難であった。とくに写真撮影については、注文主の先に位置するエンドユーザーが大手工場の場合（図面にユーザー名が記載されている）、ほとんど許可されることはなかった。そのため、図面の寸法数値のメモと、現物の簡単なスケッチをもとに、3 次元 CAD で作成する手法をとった。本論で採用している図は、H 氏から許可がおりているものである。また、具体的な寸法数値について、論文の内容と関わる部分のみ公開しているが、それ以外については図に記載していない。

(2) 取引先の工場への訪問は、H 氏の聞き取りをもとに訪問、あるいは部品の運搬に同行し訪問することで調査した。訪問可能であった取引先の工場は、4 社（N 特殊鋼、NI 工業、O 鉄工所、S 熱処理工業、D 社、D 産業）であった。インタビュー中心に、T 社との関係を重点的に調査した。その調査データをもとに分析した結果は、第三章となっている。

最後に、工場名、工場の人々の名前、部品名は、各インフォーマントの要望どおり、イニシャル表記とした。また、部品名に関しても、図面に記載されている正式名称ではなく、イニシャル表記と一部仮名を用いて表記した。

## 第一章 「トヨタ生産システム」の歴史

第一章は、戦時期から現在にかけて、トヨタがどのように「トヨタ生産システム」を形成したのかを明らかにする。本章においてこの点を明らかにする目的は、(1)「単品モノ」の町工場が「トヨタ生産システム」の外部にあるにもかかわらず、「トヨタ生産システム」に適応し発展しており、不可分に結びついているためである。(2)「トヨタ生産システム」が成立する歴史を明らかにすることで、モノづくりにおける技術の現代化、また工業技術の組織化に関する一事例を提供できると考えたからである。

「トヨタ生産システム」は、自動車を量産するために各部品をサプライヤーに任せ、分業化と階層化を実現し、なおかつ各サプライヤーがばらばらにならないように組織するシステムである。そのようなシステムの核には、「べったり」としたと表現されるように(S 社社長 50 代 2013 年 9 月 12 日)、トヨタとサプライヤーの縦の強い関係がある。また生産量をコントロールするための「かんばん方式」や「TQC」といった生産手法、さらには、システムを定着させるための協豊会や自主研、「親工場制度」のような組織や制度がある。この独自の関係性や生産手法、組織や制度によって、変動する市場に対して、柔軟に対応することが可能となっている。本論では、そのようなシステムがいかに形成されたのか、トヨタとサプライヤーの各社史<sup>9</sup>をもとに明らかにしていきたい。

本章は、第 1 節で戦時期においてトヨタとサプライヤーがどのような背景のもと自動車の量産に着手したのかを明らかにする。第 2 節は、1945 年から 1965 年頃までの時期に活発に実施されたトヨタと 1 次サプライヤーによる専用工作機械（以下設備と表記）の導入を紹介する。第 3 節は、1965 年から 1980 年頃の時期に確立した生産手法である「かんばん方式」と「TQC」を説明し、2 つの手法がどのように 1 次サプライヤーに展開したのかを明らかにする。第 4 節は、1980 年頃から現在までに実施されている海外での現地生産について、GM との合弁で設立したフリーモント工場を事例に紹介する。

### 1-1 トヨタによる量産のはじまり——総力戦体制下のもとで

本節は、戦時期においてトヨタとのちに 1 次サプライヤーとなる部品工場がどのように自動車の量産に着手したのかを概観する。トヨタの自動車の量産は、戦時期という特殊な状況で、はじめて成立するものであった。そのため、その時期における自動車産業を概観し、トヨタがどのように自動車の量産を開始することができたかを示し、最後にのちに 1 次サプライヤーとなる愛知の部品工場といかに関係をもつようになったかを明らかにする。

#### 1-1-1 自動車市場の勃興

---

<sup>9</sup> サプライヤーの社史は、トヨタの協豊会のなかで、東海地区に本社をもつ企業を対象を限定し刊行している社史を調査した。



はじめに、国内の自動車市場がどのように勃興したのかを確認する。国内の自動車は、明治後期に陸軍によって軍用自動車の生産をもってはじまった<sup>10</sup>。しかし、当時、鉄道網が物資輸送の主流ということもあり、ほとんど市場に流通しなかった（NHK 取材班編 1995: 64）。

そのような状況は、1923 年に起こった関東大震災をきっかけに変化した。震災の復興のために、復興庁が購入したフォードの自動車が乗客や緊急物資の輸送に大きな役割を果たし（NHK 取材班編 1995: 41-42; 呂 2011: 61）、大衆がその光景を目のあたりにし、少しずつ大衆向けの自動車が市場に流通するようになった。そして、1925 年にフォードが横浜で、1926 年にゼネラルモーターズ（以下 GM）が大阪に、それぞれ組立工場を建設したことで、国内の自動車の販売数が増加した（NHK 取材班編 1995: 46）。さらに、フォードと GM の自動車は、大衆だけでなく陸軍にも重宝されるようになり、1931 年の柳条湖事件からはじまる満州への戦線地域の拡大に伴い、陸軍に多数購入されるようになった（自動車工業振興会編 1973: 27-28）。フォードと GM の自動車は、陸軍が以前より生産していた国産自動車に比べて、故障が少なく満州の悪路を耐えるだけの性能をもち、なおかつ大量に供給できるものであった（国立国会図書館調査立法考査局編 1978: 23）。そのため、フォードと GM の自動車は大衆と陸軍の双方に重宝され急速に国内に流通した。その結果、国内の自動車市場が拡大した（NHK 取材班編 1995: 46）。

一方で、1930 年以降にいくつかの民間会社が自動車生産を開始するようになった（表 1-1）。これらの国内の民間会社は、フォードと GM が生産する自動車とは異なり、一品一品手づくりで製作する小型自動車やトラックやバスにねらいを定める会社（呂 2011: 146）と、フォードや GM に対抗して大衆向けの自動車の量産を目指す会社があった。そして、自動車の量産を目指す会社の 1 つに豊田自動織機（1937 年に自動部が分離しトヨタを設立する）

会社名	製造開始時期	製造自動車
㈱京三製作所	1930年	1/2トン積小型トラックを試作
川崎車輛㈱	1932年	乗用車、乗合自動車、トラックの製造
日本車両㈱	1932年	大隈鉄工、岡本自動車、豊田式織機の4社で製造
三井物産㈱操船部	1932年	小型乗用車、トラックを試作
戸畑鑄物㈱自動車部	1933年	旧ダット自動車製造の大阪工場を買いとり製造。
豊田自動車織機㈱	1933年	乗用車の試作開始
豊田式織機㈱	1934年	バスの試作
東京自動車製造㈱	1934年	前輪駆動小型トラック及び乗用車の製造開始
ライト自動車製造㈱	1935年	小型車を製作
三菱重工業㈱	1935年	ディーゼルバスを完成
太田自動車製作所	1936年	三井物産の資本系列に入り、小型トラック及び乗用車を製造

表 1-1 1930 年～1937 年の時期に自動車事業へ進出した民間会社（自動車工業振興会編 1979: 6-8 より筆者作成）

<sup>10</sup> 当時の軍用自動車は、陸軍からの潤沢な資金と世界中から最高級の部品が集められ 1 台ずつ手づくりで製作されていた（NHK 取材班編 1995: 64）。

があった<sup>11</sup>。豊田自動織機は、豊田佐吉の開発した精紡機の成功により利益を上げ、1933年に佐吉の息子である豊田喜一郎が工場の片隅で大衆車の量産を実現するべくその準備段階に入っていた（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 30）。しかし、1935年に完成させた試作車は、エンジンの構成部品を社内で製作した程度で、ギヤやシャシー部品などは、GM 製シボレーの純正部品をそのまま使用していた（ibid., 37）。そのため、自動車の性能は、フォードや GM の自動車に比べると明らかに劣っていた。

このようにトヨタが自動車を量産する以前の国内の自動車市場は、1930 年以降に拡大し、圧倒的な性能と量産能力をもつフォードと GM による自動車が大部分を占めていた。そして、そのほかに、フォードと GM が着手しない特殊車両や小型車、また自動車の量産を目標とするいくつかの国内の民間会社があった。しかし、フォードと GM に占有されていた自動車市場は、戦時期にアメリカと対立的になり軍国主義の色が濃くなると、大きく変化していくことになった。

### 1-1-2 「自動車製造事業法」の成立

国内の自動車市場は、1937 年に政府によって公布された「自動車製造事業法」の成立によって大きく変わるようになった。

「自動車製造事業法」は、自動車の許可制を導入し市場の多くを占有していたフォードと GM を国内から締め出し、なおかつ、国内の自動車を量産する企業に限定するために制定された法律であった。そのような法律が制定された背景には、政府が、満州事変以降、アメリカ製の軍用自動車に依存していた状況に対して、「国防」——具体的には（1）国内の自動車産業を発達させることで、戦時において国内の運輸交通を軍の需要に充当できること、（2）自動車を生産する工場を飛行機製造に転用できること、（3）自動車の総合工業の性質から各種工業への発展につながる——の観点からアメリカに依存しない自動車の量産体制を確立することが急務だと考えていたからであった（自動車工業振興会編 1973: 12; 国立国会図書館調査立法考査局編 1978: 24）。つまり、「自動車製造事業法」は、近い将来のアメリカとの戦争に備えた産業政策であった。

「自動車製造事業法」は、フォードと GM の市場拡大の動きと当時の政治状況の変化により、一挙に施行まで進んだ（NHK 取材班編 1995: 198-200）。そして、豊田自動織機と日産自動車、東京自動車工業の 3 社のみが国内で自動車を生産することが許可され、フォードと GM を国内の自動車市場から締め出した。このことからトヨタによる自動車の量産は、1937 年に施行した「自動車製造事業法」の成立によってフォードと GM が国内から排

---

<sup>11</sup> そのほかの会社は戸田鑄物（1934 年に日産自動車に社名を変更）と東京自動車工業であった。戸田鑄物は工場を横浜と大阪におき、フォードと GM の部品を生産し、また、国産自動車であるダット自動車の技術を買収するたちで自動車を生産しようと計画していた（国立国会図書館調査立法考査局編 1978: 20-21）。当時、トヨタが自動車を開発している状況とは逆に、技術力のある会社を買収することで自動車の量産を目指していた。

除されはじめて可能となった<sup>12</sup>。

それでは、なぜ、当時の自動車産業のなかで、技術や資本の乏しい豊田自動織機が許可会社に指定されたのだろうか。その理由には、大財閥であった三井や三菱が自動車の量産に参入することを躊躇したことにあった。当初、陸軍は自動車の量産を、三井、三菱などの大財閥に打診した。しかし、三井、三菱は、自動車の量産で利潤を出すことが難しいと考え反応を示さなかった（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 61）<sup>13</sup>。

また、豊田喜一郎による自動車事業への信念と理想が当時の軍国主義に傾倒する陸軍や商工省の利害と一致したことも大きな理由であった。そもそも、豊田喜一郎がはじめた自動車事業は、世間や身内から「自動車工業などというものは、三井や三菱のやるシゴトで、いなか財閥の豊田などが手がけうるものではない」（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 68）と批判を受け、反対の声も多く、また、後年に豊田喜一郎自身も、自動車事業への参入について「よほどアホーだと、わたくし自身も思っ」（ibid., 26）いたと述べるほど現実と乖離していた。しかし、豊田喜一郎は父親である豊田佐吉から、「わしは織機をつくってお国に尽くした。お前は自動車をつくれ」（トヨタ自動車株式会社編 1987: 53）と言い聞かされ、「日本人の頭と腕で」自動車をつくるという信念と「工業立国」の理想（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 62）をかかげ、先代の豊田佐吉が、自動織機のpatentをイギリスの会社に売って得た資金を自動車工業にすべて注ぎ込む覚悟でのぞんだ（自動車工業振興会編 1979: 26）。そして、広大な荒地であった挙母に量産工場を建設し国産自動車の量産体制を構築するという壮大な計画を構想した。この構想を豊田喜一郎から伝えられた商工省と陸軍の関係者は、驚きと感嘆をもって受け入れた（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 62）。そして、陸軍と商工省は、実績がほとんどないものの、豊田喜一郎の壮大な計画に賭けて、豊田自動織機に国家の保護を与え育成することを決定した（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 54）。

このように、トヨタは、技術と資本がなかったものの、軍国主義に傾倒する政府の意向と豊田喜一郎の理念が一致したこと、なおかつ「自動車製造事業法」の制定によりフォードやGMが市場から除外されたことで、自動車の量産を開始することができた。つまり、トヨタは総力戦体制という特殊な状況によって、はじめて自動車の量産に着手できたといえる。

### 1-1-3 トヨタと愛知の部品工場

豊田自動織機は、1937年5月に「自動車製造事業法」が公布されると、自動車の量産を

---

<sup>12</sup> 「自動車製造事業法」の施行は、当時の岸伸介をはじめとする革新官僚により、外国車の排除に消極的であった商工省を動かしたことも成立背景の1つに挙げることができる（吉田 2005; 佐藤 2014）。

<sup>13</sup> 政府は、1934年に国産大衆車工業の助成計画に関する説明の場に、企業の参加を求めたところ、自動車生産が可能とされる自動車工業、東京瓦斯電気工業、三菱重工業、川崎車輛、三井造船などの企業がいずれも辞退した（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 71）。

開始し、1937 年 8 月に豊田自動織機から分離独立してトヨタ自動車株式会社を設立した（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 62-68）。その後、1938 年 11 月に現在の本社工場である挙母工場を始動させ、本格的に自動車の量産へ舵をきるようになった。しかし、試作車の製作を終えたばかりのトヨタは、政府が「許可会社」の選定のために視察した際にも、「動かんでもいい、つくって並べろ」との指示があったほど（トヨタ自動車株式会社編 1987: 95）、自動車生産の技術に関して未成熟であった。そのため、トヨタは、自動車を量産する過程において、できるだけ自動車部品を外注することを考え、のちに 1 次サプライヤーとなる部品工場と関係をつくることに力を入れた。

当時、豊田喜一郎は自動車産業がさまざまな分野の工業を必要とするため、それらを総合し、同時に、各方面の工業において部品工場を専門化させることで、部品を安価にすることができ、自動車の量産を確立できると考えていた（豊田文書 1999: 243-244）<sup>14</sup>。つまり、喜一郎は、自社の技術と資本の乏しい状況、また自動車産業の性格を見越して、多くの自動車部品を外注する体制を量産前に構想していた。このことは、トヨタが自動車の研究・開発段階から、関東から九州までのあらゆる工場を調査していたこと（自動車工業振興会編 1973: 153）からもうかがえる。

また、トヨタだけでなく政府も部品工場の重要性を認識していた。先に述べた「自動車製造事業法」には、国産の自動車部品をできるだけ使用することが義務づけられていた（NHK 取材班編 1995: 95）。当時の国内の部品工場は、フォードと GM の工場が立地する京阪と大阪を中心に勃興していた。日本に進出した当初、フォードと GM は、一部の自動車部品を日本の部品工場に外注するようになっていた（国立国会図書館調査立法考査局編 1978: 42; 大場 2001: 290）。

そのため、政府は、このような部品工場が、未成熟であった当時のトヨタの助けになるだろうと考え、トヨタに対して国内の部品工場を積極的に利用することを義務づけた（大場 2001: 295-296）<sup>15</sup>。そして、トヨタは、フォードやシボレーの純正部品を使用していたが、政府の意向もあり国産の自動車部品へと切り替えていき比率を高めていった。

以上のことからトヨタと政府は、部品工場が自動車の量産を実現するために重要な役割を果たすものと考えていた。そのため、トヨタは量産開始当初より、積極的に部品工場に外注する方針をとった。

しかし、実際には、トヨタと政府が想定しているほど、部品工場は自立しておらず、未成

---

<sup>14</sup> 和田一夫編（1999）『豊田喜一郎文書集成』について以下『豊田文書』と略。

<sup>15</sup> 政府は、トヨタに対して、外注の生産原価に占める割合を約 44%と想定した。その際に政府は、外注の生産原価に占める割合を、（1）専門下請メーカー（生産原価 16%）、（2）鉄工所に代表される一般的機械工業メーカー（生産原価 8%）、（3）機械工業以外の部門の専門メーカー（タイヤ、ガラス、電池製造業者等）（生産原価 20%）に分類した（大場 2001: 296-297）。

熟であった<sup>16</sup>。とくに愛知の部品工場は、京阪や大阪とは異なり、中小企業が主体をなしており、材料、機械、工具あらゆる点で、自動車産業に適しておらず、製造方法も進んでいなかった（協豊会のあゆみ編集委員会編 1967: 10）。具体的には、「コソクナ見本製作ノ域ヲ脱シナイ」（豊田文書 1999: 185）状態であり、現物をスケッチして形のみ似せたイミテーション部品を製造する工場が多かった。また、あり合せの機械でやりくりしながら加工しており、部品の形だけでできているという状態であった（協豊会のあゆみ編集委員会 1967: 4）。さらに愛知は、京阪と大阪に比べて、三菱重工業を代表とする航空機工場の一大拠点であり、軍需の拡大とともに名古屋の中小工場が下請けとして動員されるようになった（植田 2004: 218, 247）。そのため、トヨタの下請けとなる部品工場は軍工廠に取られ集まらず、もしくは「他工業ノ片手間ニナスヲ普通トシ」（豊田文書 1999: 186）ていた<sup>17</sup>。

このように、トヨタは、自動車の量産を開始したものの、京阪や大阪に比べて部品工場が発展していない愛知の部品工場と、総力戦体制のもと部品工場の動員が困難な状況が重なり、自動車部品を専門に生産する工場を囲い込むことに苦慮した。

#### 1-1-4 1次サプライヤーの萌芽

トヨタは、部品工場の動員が困難な状況で部品を専門に生産する工場を探すことに力を入れた。当時、トヨタと取引を結んだ部品工場は機械工業に関わる工場だけでなく、機械工業とは異なる別業種から参入する工場や、戦時期において資材不足などで経営破綻寸前の工場もみられた。つまり、機械すらまともに扱ったことがない工場や戦時期に経営がうまくいかなかった工場であった。ただ、こうした工場が戦後になるとトヨタと長期にわたり取引関係を形成し1次サプライヤーとなっていく<sup>18</sup>。

例えば、1937年にトヨタと取引を開始した小島プレス工業（以下小島プレスと表記）は、もともと熱田で蚊取り線香の生産・販売をしていたが、目と鼻の先にある豊田自動織機が自動車製造許可会社に指定されたことを新聞で知り、懷炉の容器の生産で蓄積した薄板プレスの技術をもって、参入を試みた（小島プレス工業株式会社社史編集プロジェクト編 1988: 30-31）。しかし、鉄に関しては全くの素人であり、容器を単純に曲げる経験しかなく、1点1点の部品を正確にプレスすることができずに四苦八苦した（ibid., 45）。

また、1942年にトヨタと取引を開始しホイールを生産する中央精機は、もともと生糸を扱う業者であったが、創業者である石原勝一が、戦時期に「これからは鉄と機械の時代にな

---

<sup>16</sup> トヨタの自動車は、当初、ユーザーより悪評が立っており（豊田文書 1999: 349）、そのなかには「トヨタ車は部品が悪い」というものもあった（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009a: 108）。

<sup>17</sup> 当時、自動車産業は、新興工業であったため、部品工場から疑念をもたれていた。

<sup>18</sup> また、当時、トヨタと取引関係をもった部品工場には、豊田自動織機の織機関連の納入業者が多かった。そのような業者は、豊田自動織機の購買担当に「今度は自動車の方の面倒を見てくれ」と頼まれてトヨタと取引関係を開始する場合が多かった（協豊会のあゆみ編集委員会編 1967: 25）。

る」と考え、第2の故郷である安城に鉄工所を設立した（中央精機株式会社編 1989: 28）。しかし、鉄に関しては全くの素人であり、当初はほとんど事業が成立しなかった（ibid., 29）。そのようなときに、知り合いである医師の紹介により、トヨタの購買課長であった大野修司氏を紹介してもらった。大野氏は、当時のトヨタには、ホイールを納入する工場が1社しかなかったため、ホイールを納入するもう1社の工場になることを石原に提案した。さらに、トヨタの試験工場的な立場としてホイールを生産するのであれば、援助を惜しまないことを伝えた（ibid., 30）。その結果、中央精機は、トヨタのホイールを生産する工場となった。そして、ホイールを生産する設備がなかったので、大野氏の尽力により東京の田辺酸素から、ホイールを生産する設備を譲り受け、1942年に試作を開始した（ibid., 30）。

さらにトヨタは生産や経営の支援だけでなく、戦時期において物資が欠乏するなか材料や資材の現物支給や本土の襲撃に対する疎開の斡旋も部品工場に対しておこなった（協豊会のあゆみ編集委員会編 1967: 12）。例えば、小島プレスや加藤鐵工所（現豊田鉄工）は、本土爆撃にそなえ、名古屋にある工場を撤去しなければならなかったが、適当な場所への疎開先が見つからなかった。そのときに、トヨタから挙母へ疎開するための工場用地や遊休状態にあった工場の紹介や社宅の用意などの配慮を受けた（小島プレス工業株式会社社史編集プロジェクト編 1988: 55-59; 豊田鉄工株式会社社史編纂委員会編 1996: 2-3）。

このように、トヨタは、別業種の会社や経営破綻した鉄工場を積極的に受け入れ、また資金や機械、疎開先の斡旋を支援することで部品工場を囲い込み関係を強めた。そして、トヨタとの取引をはじめた部品工場は、このようなトヨタのアプローチに対して、トヨタへの忠誠を強めていくことになった<sup>19</sup>。このことを端的にあらわしている言葉が、当時、小島プレスの社長が話した「ハナクソ論」である。

トヨタを人間の体に例えるならば我々協力工場は手足だといって良い。我々会員は大小さまざまであるが、それぞれ人体の機能を果たしている。極端な話であるが小指は小なりとは申せ、ハナクソをはじるのに役立っているではないか。したがって会員についても同じことで、企業の大小によらず、その取り扱いには平等かつ公平を旨とするべきであるというものである（協豊会 50 年史編集委員会編 1994: 22）。

小島プレスの社長は、この時期にトヨタと取引を開始した愛知の部品工場と団結を強めるために、協豊会と呼ばれる懇親会を目的とした組織をつくった。「ハナクソ論」は、協豊会の会員に向けて話した言葉であるが、その内容からみてとれることはトヨタと部品工場の関係が対等な関係というよりも、君臣関係に近いものであったことである。トヨタの部品工場は、自動車部品を生産した経験がなかったが、トヨタが受け入れ積極的に斡旋した結果、

---

<sup>19</sup> 例えば、小島プレスの社史には、小島副社長のところへ三菱のプレス部品をやらないかという声がかかるも断りトヨタ一途に取引したことが記述されている。真偽はともあれトヨタとの関係の強さを強調していることがわかる（協豊会のあゆみ編集委員会編 1967: 13）。

トヨタとの関係を強めていくことになった。そのことで部品工場は、トヨタに対して強い忠誠心を持ち、双方の間に「精神的な靱帯」（和田 1984: 66）が形成された。そして、このような「精神的な靱帯」は、現在まで続くトヨタと1次サプライヤーを核とした階層構造の萌芽となりうるものであり、次節以降で述べることになるが、1次サプライヤーを巻き込んで実施される設備の導入と「かんばん方式」をはじめとする管理手法の導入を可能にした。

## 1-2 設備の導入

本節は、1945年から1965年までの時期に、トヨタと1次サプライヤーがどのように設備を導入したのかを紹介し、サプライヤーが特定の自動車部品を専門に生産する工場へと変貌し分業化と階層化を実現したことを明らかにする。

戦後の復興期に、トヨタは、慢性的な資材不足と度重なる悪性インフラによる経済環境の悪化に悩まされていた。そのような環境から脱却する契機となった出来事が、1950年に勃発した朝鮮戦争と1955年以降のモータリゼーションであった。トヨタは、軍需品と乗用車の需要の増加によって、生産活動が活発になり赤字を一掃し、業績を回復させた。しかし、同時にそのような需要の増加に対して、いかに生産量を確保し自動車を市場へ供給するかが、新たな課題となった（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 328）。

そこで当時の社長であった石田退三は、「能率をあげるには、人を増やすより機械でやれ、儲けたカネはできうる限り設備投資に回せ」（トヨタ自動車株式会社編 1987: 254）と社内に檄を飛ばし最新鋭の設備を外国から導入し、また自社で内製することで生産性を高める手段をとった。そして、1951年から1956年にかけて「生産設備近代化五ヶ年計画」を策定し、人の役割を減らし、設備で生産能力を高めるための具体的な方針を策定した。

同時に、トヨタは、各自動車部品の生産量も増えることから、1次サプライヤーに対して、増産体制を確立させるべく設備の導入を強く要請した（トヨタ自動車株式会社編 1987: 305）。1次サプライヤーも、トヨタの要請に対して、万能的な中小工場から脱却を図り、自動車部品の専門メーカーになるべく企業努力がなされた。

本節は、はじめにトヨタの社史のなかでも、とくに情報量の多い鍛造工場と機械工場の設備導入（表 1-2）を事例として取り上げ、その後、トヨタから1次サプライヤーへの設備導入の事例を取り上げる。

### 1-2-1 ハンマー作業からプレス設備へ

トヨタは、戦時期より、クランクシャフト、カムシャフト、コンロッドなど重要なエンジン用鍛造部品を自社の工場で生産していた（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 154）。鍛造は、炉に材料を入れて加熱した後に、鉄を冷めないうちに叩いて材料をおおまかに成形して部品をかたちづくる技法である。戦時中にトヨタの鍛造工場では、「金焼き」と呼ばれる作業によって炉で材料を熱して、その後、蒸気の力をかりてハンマーを

場所	熟練者による機械作業	機械による自動化
鑄造工場	型込め工による手作業によるスクィーズ(砂の押し固め)	モールドイングマシンを改良し自動化する
鍛造工場	「横座」「棒心」によるハンマー	プレス機械
機械工場	手の自由鍛造 汎用機械を扱う専門の作業員	①自動装置をとり入れ、ひとりで数台の機械を操作できるように工夫 ②トランスファーマシンの導入
車体工場	荒プレスした後に、ハンマーやタガネによる手叩きによる仕上げ	新鋭プレス機械と型による車体加工
メッキ工場	単独槽による懸垂(けんすい)方式	コンベアによる流れ方式
組立工場	組付けの際の治具の設計と現合合わせ	工程計画、治具設計、製作指導までの仕事をあらたに技術員の手に移す

表 1-2 1950 年代におけるトヨタの熟練作業から設備への置き換え（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967；トヨタ自動車工業株式会社編 1978；トヨタ自動車株式会社編 1987；トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 2009b；トヨタ自動車編 2013a より筆者作成）

手動で上下に動かしコントロールしながら鉄を打つ「ハンマ士」、また熱した鉄を火箸で支える「棒心」と補佐役である「先手」によって作業がおこなわれていた。「棒心」は、「親方的存在で、生産量や品質などの責任をもってチームを率いて」（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 93）おり、また「俗に『金焼き三年、ハンマー五年』といわれ、鍛造工の職人氣質は相当なもので」（ibid., 93）あった。親方を中心に、「金焼き」、「棒心」、「ハンマ士」、「先手」の 4 人でおこなわれ、加工品の温度加減と自由鍛造での荒地成形には高い技能を要し、1 日の生産個数も数百程度であった（トヨタ産業技術記念館の展示パネルより）。

このような職人氣質の強い鍛造工場の雰囲気は、当時を振り返る作業員の話からも、そのようすを具体的に確認することができる。

…（中略）…なかでもエンジンのコンロッドを打つ一トンハンマーの棒心の職人氣質は、今でも印象深いものであった。加熱された材料が「棒心」のところに送られる。適温であれば、荒地打ちを四、五回、仕上げ打ちを二、三回と毎回決まったリズムにのって型打ち鍛造する。もし、温度が低いもの、あるいは高すぎるものが送られると、その材料は、二、三回の打撃の直後に棒心の持つ火ばし先から金焼き作業員の足もとめがけて、ストレートに投げ返される。金焼き作業員は、とっさに身をかわさないと、やけどをしてしまうほどの状態であった。十数台のハンマーが打ち鳴らす騒音で、むろん言葉は聞こえない。金焼き作業員が、びっくりして不良理由を目で問うと棒心は火ばしの先を頭髮に向けて、金焼き作業員をにらみつけるだけであった。頭の毛を指したのは、頭髮は黒いので材料も黒い（低温）という意味である（第四生産技術部 鈴木邦夫）（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 93-94）。



当時の鍛造工場は、不良であるか否かの指摘を親方から徒弟に現物を投げつけることで伝えられ、身体をもって仕事を経験させる非言語的な空間であった。しかし、1955年に、最新鋭のプレス設備が導入されることで従来のチームによるハンマー作業がプレス設備に置き換わった。そして、1956年に、終戦直前に入荷された2000トン鍛造プレスが稼働し、1957年に、アメリカから輸入した2000トン鍛造プレスも加わり、1970年には、鍛造プレス2500トンが2台、2000トンが1台、1300トン1台が増強されハンマーからプレス設備へと置き換わった（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 398）。このようなプレス設備の導入によって、従来の作業と比べて、部品を2個同時にプレスできるなど、生産性が向上した。しかし同時に、従来の「横座」「棒心」のような熟練工が不要となった（ibid., 398-399）。

### 1-2-2 熟練工から機械操作工へ

次にエンジン部品を加工する機械工場の事例を紹介する。トヨタの機械工場は、社内のほかの工場に比べて、戦後の早い段階から機械による自動化を推進した。「トヨタ自動車 30年史」（1967）には、具体的にその取り組みが書かれている

従来、機械工場の作業者は、旋盤工、フライス工、ボーリング工といって、自分が受け持っている機械の性格はもちろん、それを用いて加工を行なう場合のあらゆる切削条件について熟知しており、また、その刃具をとぐことも、また簡単な修理をすることもできるなど、いわゆる経験年数に物をいわせていた。しかし、上記のような自動化、機械化により、作業は分業化され、多くの作業者はいまや機械操作工ともいうべきものになり、旋盤も、フライス盤も、ボーリング盤も、どんな機械も操作（取付け、取り外し）でき、いわゆる熟練工である必要はなくなってきた（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 336）。

従来の機械工場の作業者は、自分が受け持っている設備の性格を熟知しており、1人の作業者が1台の設備に張り付き作業していたが、設備の導入や改善に関わる生産技術者によって能率を上げるために複数の設備を扱えるようにする改革が実施された。具体的に、生産技術者は、従来の作業者の作業内容を、（1）ハンドル操作、（2）設備を停止させる時期の判定、（3）給油、（4）切削工具の取り換え時期の判定、（5）不測の故障発生に備えての設備の監視の5つに分類し、これらの作業を設備や別の人間に代替させることで、作業者の手が空く時間をつくり、その時間に別の設備が扱えるようにした（ibid., 336）。

それらの取り組みは2つに分けることができ、1つ目は、従来の作業であるハンドル操作

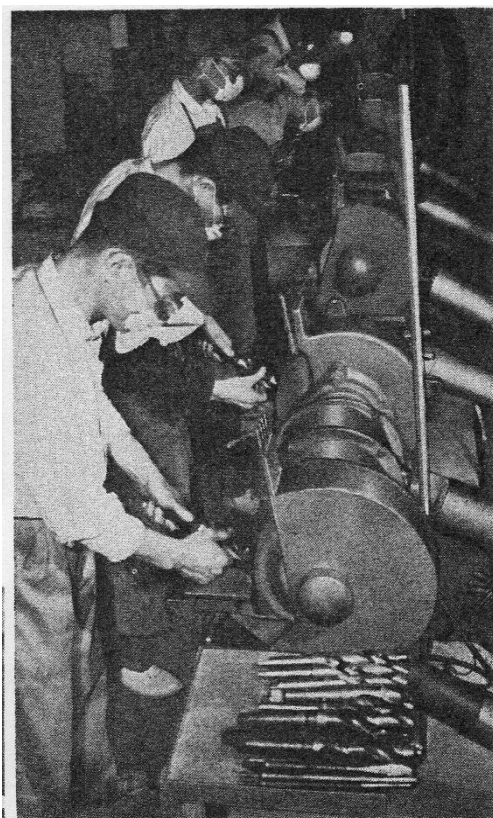


写真1-1 グラインダーで工具のみを  
専門に研ぐ研磨工(トヨタ自動車工  
業株式会社社史編集委員会編 1967:  
335)

と、設備を停止させる時期の判定を自動化したことであった<sup>20</sup> (トヨタ自動車株式会社編 1987: 212-213)。2つ目は、給油、切削工具の取り換え時期の判定、故障に備えての機械の監視を、専門作業員へ委託したことであった。具体的には、作業者が機械に潤滑油をさす作業を、決まった時間に機械に給油する専門作業員の仕事に置き換えた。また、作業者がおこなっていた切削工具の研磨作業<sup>21</sup>を、専門の研磨工にその役割を分担させた(写真1-1)。さらには不測の故障発生に備えて動作中の設備を監視する作業については、設備の予防体制を強化することで補った(トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 336)。

機械工場で実施された一連の取り組みの目的は、従来の作業を専門作業員に置き換えて別の設備を操作する時間をつくることであった。このことで、多くの作業者は、機械操作工に変わり、旋盤も、フライス盤も、ボーリング盤も、どんな機械も操作(主に加工対象物の取り付け・取り外しのみ)することを要請され、いわゆる1台の機械を専門に扱う熟練工である必要がなくなった(トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 336)。

そして、このような熟練工の作業の解体は、技術者による地道な啓蒙活動によるものであった<sup>22</sup>。先ほど述べた機械工による切削工具(バイト)の研磨作業を専門作業員に任せる過

<sup>20</sup> 設備の改造は、簡易なカム送り装置やマイクロスイッチをとりつけて、ハンドルで設備を動かす代わりに自動で機械が動き停止する機能を搭載し改造した(トヨタ自動車編 2013a: 129)。

<sup>21</sup> 当時の設備に取り付いている刃物は、作業者が自分の好みに合わせて自分で形をつくっていた。そのため、磨耗すると、自分で研磨し形を成形していた。現在は、使い捨ての刃物が主流となっている。

<sup>22</sup> 技術者が現場に関わるようになった理由は、ほかにもいくつか指摘されている。例えば、当時、技術者として入社した楠は、技術者が、啓蒙活動以外にも、海外からの最新の設備を導入し、その設備の使用方法に関する文献を勉強し作業者に教え、その結果、技術者が現場に積極的に関わるようになったことを指摘している(楠(述)・松島(編) 2015: 21)。また、コリアは、1950年のストライキによって、組合活動家であった現場の作業員がトヨタを去り、組合の力が弱くなったことで、技術者が現場に関わるようになったことを指摘している(コリア 1992: 40-42)。

程では、作業員からの苦情が頻繁に殺到した（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 162）。職人気質の強い作業員は、「当時の機械工場では、おれの使うバイトがどうして他人に研げるものかと、頭から決めてつけている職人が多」くおり、そのような作業員は「鍛えあげた自分の腕で刃具を研ぎあげ、超一級の精度を旋盤からつくり出」していた（ibid., 162）。そして、これらの作業員にとって、他人が研ぎあげた刃具（バイト）を使用するという事は、「自分の腕前が発揮できなくなり、また玄人をばかにした不名誉なこと」であった（ibid., 162）。そのため、技術者は、「集中研磨の実施についてというパンフレットをつくり、工長、組長の啓蒙に努め」、また「研磨工は現場の神様の言うとおりの何回も何回も練習しながら研ぎあげ、技術スタッフは微妙な刃先の形状を懸命にスケッチして研磨図を書き上げて」いき、機械工場から手研ぎのグラインダーを撤去することに成功した（ibid., 162）。

以上のように、機械工場では、機械に熟知した作業員によるハンドル操作、油さし、刃物の研磨を、機械の自動化と専門作業員に置き換え、作業員を加工対象物の着脱作業をおこなう機械操作工へと変えた。そして、1953 年頃には、1 人の作業員が 10 台以上の機械をもつことも珍しくなくなった（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 336）。

### 1-2-3 トランスファーマシンの導入

その後、1950 年代後半になると、機械工場ではトランスファーマシンと呼ばれる設備が導入された（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 405）。トランスファーマ

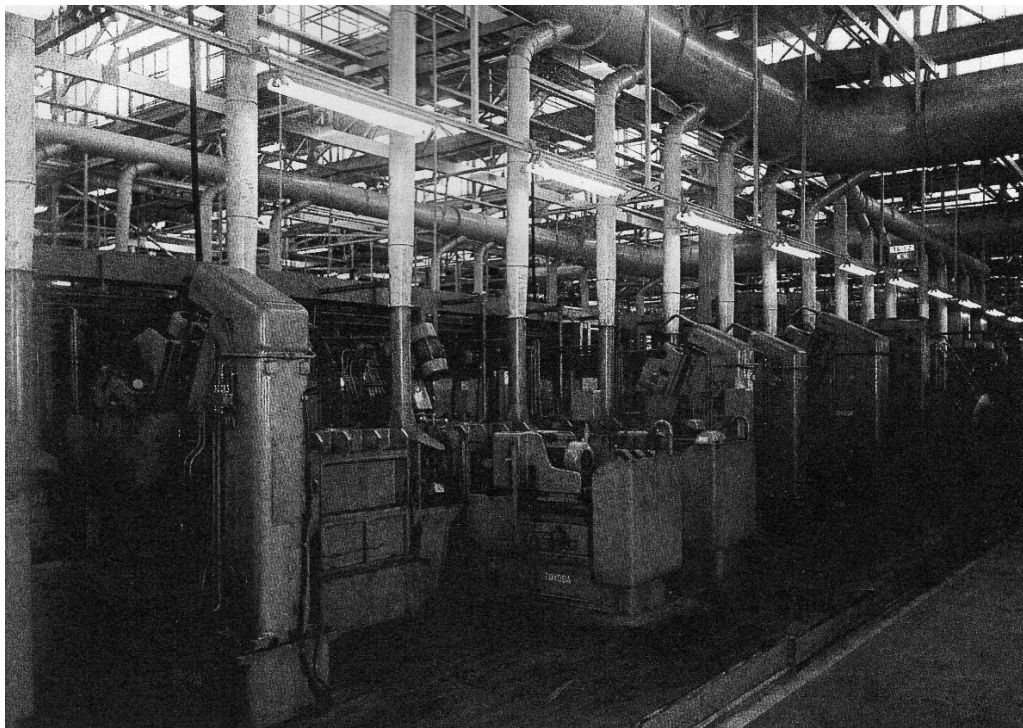


写真 1-2 シリンダーブロックを加工するトランスファーマシン（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 扉カラー写真）

シンは、別個に配置されていた設備を加工順に並べ、自動搬出装置やコンベアで連結し、自動的に工作物が送ることができるようにした専用工作機械である（写真 1-2）。いわゆる作業者を必要としない自動化した生産ラインのことである。トヨタは、1956 年に工作機械を専門に生産するトヨタのグループ会社である豊田工機と共同で、F 型エンジン用シリンダーブロックを加工するトランスファーマシンを開発し、1970 年には自社でトランスファーマシンを開発した（トヨタ自動車株式会社編 1987: 335）。

トランスファーマシンの導入は、加工物の脱却や搬送などに割いていた作業人員を少なくすることができ、より生産性を高めることができた。同時に、熟練工に代わって設備を開発・設計する設計者、また設備の導入や改造を担う生産技術課、また設置後のメンテナンスを担う保全課の役割の比重を高めた。

トランスファーマシンの設計はトヨタの工機設計課が担い、設計図の枚数は 100 枚以上になった。そして、トランスファーマシンの製作は、生産技術課が内部に組み込む 1 つ 1 つの部品に対して変更と改善を繰り返し、製作後に生じた問題に対しても地道に改善を繰り返した（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 207-208）。また、保全課は、1958 年に組織された突発修理グループと、1 次サプライヤーである豊田工機からの技術員が常駐し担った（ibid., 208）。トランスファーマシンの故障は、稼働中に突発的に生じたため、当時の保全課の担当員や技術員を四苦八苦させた。その当時のようすは、以下の技術員の話からも確認することができる。

納入テストで機能・性能が確認されても、実際稼働での不具合事項は予期しない箇所と時間に発生した。

異常が発生すると、関係者の自宅に電話が入る。「こんばんは、いつもお世話になります。TR○○号機がちょっとおかしいので、すぐお願いします」。時計を見ると午前一時、二時である。すぐタクシーを呼び、関係者二、三人を集めるのに一時間くらいはかかった。…（中略）…作動不良の発生を現地で発生した状態で確認するために、二時間も三時間もトランスファーマシンのそばに立ちつくし、その発生を待つのであるが、そういう時はなぜか作動不良が発生しない（豊田工機・常務取締役 日下部 猛）（ibid., 250）。

トランスファーマシンの導入は、工場に大規模な生産ラインをつくることになり、内蔵されている一部の部品が故障するだけで、機械全体がストップするデメリットを常にはらんでいた。このような部品の故障に対して、保全の担当員は、夜に電話がかかろうとも、すぐに現場にとんで、故障の原因を特定し修理する必要がある、いかに自動化した設備を維持するかが重要な問題になり人の手のかかる部分へと変容していった。

以上のようにトヨタは、戦前から現場にいた職人氣質の強い熟練工の技能や知識を設備や設備に関わる新たな専門人員に代替する手段をとることで生産性を高めた。そして、設備

の導入を社内だけでなく 1 次サプライヤーにも推奨した。次に、1 次サプライヤーが設備を導入する事例を紹介し、その過程でトヨタがどのように関与したか、とくに詳細に記載されている愛三工業と小島プレス社の社史から紹介する。

#### 1-2-4 設備の貸与・移管・注文・資金提供

愛三工業は、戦時期において軍工廠から兵器の生産要請を受けて、豊田自動織機と平田紡績と藤田製作所の 3 社が合併し設立した会社であった。そして、戦時中にトヨタの自動車部品を生産していた豊田自動織機から、紡績機の生産に専念することを理由に、トヨタの自動車部品である気化器の生産依頼を受け、1945 年に本格的な生産を開始した（愛三工業株式会社編 1973: 21）。その後、愛三工業はトヨタと取引を強めていき、1 次サプライヤーとしてトヨタの一翼を担うことになった。ここで重要な点は、愛三工業の発展が、トヨタからの支援に大きく依拠していたことであった。以下は、1969 年に愛三工業の社長であった松井氏が 1960 年頃の会社の状況を回顧した話の一部である。

…（中略）…当時のトヨタ自動車工業の重役室や購買部に座り込みもったたくさん仕事をいただきたいと毎日のように嘆願したものである。

当時、トヨタ自動車工業の堤顕雄社長さんはじめ、他の重役さんのいわれたことや、親切は、私共として身にしみて忘れることのできないものである。“愛三工業の熱意と要望はわからぬわけではないが愛三工業は気化器の製造を主体としていながらダイカストマシン 1 台あるわけではなく、メッキ機械もプレス機械もなく、技術実験研究室やその機械もなくなにができるのだ”と実にキツクいわれたのである。しかしながらその反面非常に同情的で親切であった。

その直後 250 トン ダイカストマシン 1 台をわざわざトヨタ自動車工業で買って当社に貸して下さったのである。また、メッキ機械についてもご助力願ひ、金融についても面倒をみていただき、あらゆる面で激励され、お蔭をもって幸いにも今日の愛三工業にまで発展したのである（ibid., 62-63）。

以上の松井氏の話から、トヨタは愛三工業に対して、十分な設備があるか否かをもって注文するかどうか判断していた。なおかつ、設備を十分にもっていない場合、設備を購入・貸与し積極的に 1 次サプライヤーの設備導入に関わっていた。

またトヨタは、設備の貸与だけでなく、トヨタの工場内で余剰となっている設備を 1 次サプライヤーへ移管することもあった。例えば、愛三工業が 1960 年に開始したエンジンバルブの加工は、トヨタの工場内にあった旧式の設備を愛三工業へ移管したことで実現した（ibid., 66）。その後、愛三工業は、エンジンバルブのほかの工程である鍛造工程や熱処理工程、メッキ工程の設備の移管も受けた。このことで、愛三工業は、エンジンバルブの一貫作業が可能となり、エンジンバルブメーカーとして名実ともにふさわしい地位を確立する

ことになり、のちに独力でエンジンバルブの生産ラインを構築するまでになった (ibid., 69, 117)。

このように愛三工業の事例からわかることは、トヨタからの設備の貸与や移管が、1次サプライヤーとして自動車部品を専門に生産することを確立するうえで重要な契機となっている点である<sup>23</sup>。

さらには、1次サプライヤーのなかには、トヨタの役員との海外視察やトヨタへの出向をとおして、トヨタの設備に関するノウハウを自社工場に移転した工場もあった。このケースは、小島プレスの特ダ型と呼ばれるトヨタ専用の金型の習得の経緯から確認することができる。

小島プレスは、前節で述べたようにトヨタと取引をする前は、香取線香などの日用品を扱う会社であったが、自動車に商機を見出しトヨタと取引を開始した。その後、トヨタの生産が増加するとともに、トヨタ向けのプレス加工部品、またエアークリーナーケースの生産に着手した (小島プレス工業株式会社社史編集プロジェクト編 1988: 30, 97-98)。1959年に、小島プレスの社長は、トヨタの役員とヨーロッパの自動車産業を視察し、精度の高い金型から品質の高い製品が生産されるようすを目にして、役員と相談し、金型に関するノウハウを習得するために、トヨタへ6人の従業員を2陣に分けて出向させた (ibid., 116)。そして、この出向によってトヨタから金型の保全・修理、製作の注文が入るようになった (ibid., 118-119)。

小島プレスの金型のノウハウの習得は、トヨタの役員との海外視察、トヨタとの相談や従業員の出向をとおして可能になり、トヨタが重要な役割を担っていたことがわかる。

加えて、トヨタは、設備だけでなく1次サプライヤーに資金を援助することもあった。前節で紹介したホイールを専門に生産する中央精機は、1961年にトヨタの元町工場の操業に対応して、豊田に新たに工場を建設した。しかし、敷地、工場建屋、設備も含めて5~7億円を見込んでいた工場への投資が、2倍に膨れ上がった。そのため、中央精機は資金が足りなくなり、トヨタから資金の支援を受けることで工場を建設することになった (中央精機株式会社編 1989: 50)。このようにトヨタは、1次サプライヤーに対して、設備導入の便宜を払うだけでなく、工場建設の資金を支援することもあった。

### 1-3 「かんぱん方式」と「TQC」

---

<sup>23</sup> そのほかのトヨタによる設備の移管として、豊田自動織機や大豊工業の事例が社史に記載されている。その内容は、トヨタが1953年に豊田自動織機へS型エンジンの設備を移設したこと (豊田自動織機 栗村伊造) (トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 198-199)、また、トヨタが1946年に大豊工業に青銅ブシュの加工を依頼し、同時に加工する設備一式を提供したことである (大豊工業株式会社 60年史編集委員会編 2005: 16)。その後、大豊工業はトヨタから技術指導を受けながら試運転を開始し、1947年にトヨタへの納入を開始し、「軸受メーカー」となった (ibid., 16)。

前節で述べたようにトヨタは、熟練工を設備や設備に関わる技術者に代替し、自社の工場だけでなく、部品を供給する 1 次サプライヤーに対して、設備の貸与や移管、資金の支援を積極的に実施・推奨した。また 1 次サプライヤーも、海外視察や出向をとおして設備のノウハウを学び自社に取り入れた。このようにトヨタと 1 次サプライヤーは、設備を導入し特定の部品や工程をそれぞれ専門に担当することで、分業化と階層化を促進させた。

しかし、設備に依存した生産方法は、しだいにトヨタの生産現場のなかで問題を浮き彫りにするかたちとなった。1961 年に副社長であった豊田英二は、当時のトヨタの問題を次のように語っている。

昭和三十年初めに、わが国初の本格的乗用車であるクラウンを発売いたし、幸い非常に好評を得ました。そして会社は急速に発展いたしました。

しかし、ここでいろいろな問題が現れてきたのであります。それは、どういうことかと申しますと、人員は約二倍になり、生産は約七倍になりましたが、品質の向上は能率の向上に釣り合って進まなかったのであります。また、新人の増加、教育の不徹底、管理者の力不足と未熟練、横の連絡の悪さが目立ってきました。それとともに、同業者間の品質競争が激しくなってきたのであります（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 251）。

以上のように、トヨタは、当時、設備を導入することで、生産量と売上を伸ばすことに成功したが、各工場がばらばらになり好き勝手に生産したため、中間在庫（トヨタがムダと呼ぶ生産途中に生じる在庫）が増大し生産管理の不十分さが露呈していた（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 421）。また、1958 年から 1960 年にかけて、（1）APA（U.S.Army Procurement Agency in Japan：在日米陸軍調達部）からの品質要求、（2）米国に輸出したクラウンがアメリカのハイウェイ社会で機能せず欠陥が浮き彫りになったこと、（3）日産との「第一次 BC 戦争」（日産のブルーバード対トヨタのコロナ）に敗北したことにより（宇田川 1995: 92）、品質の問題も浮き彫りになった。つまりは、市場である消費者との嗜好のズレが顕著にあらわれた時期であった。

そのために、トヨタは、市場の要求に対して、生産量と品質をコントロールすることを目的に「かんばん方式」と「TQC」（Total Quality Control の略）と呼ばれる手法を採用した（ibid., 93）。以下に「かんばん方式」と「TQC」の概要を説明し、さらに、どのように 2 つの手法が 1 次サプライヤーに浸透したのかを紹介する。

### 1-3-1 「かんばん方式」の導入

まず、「かんばん方式」の概要を説明する。「かんばん方式」は、前工程であるトヨタ内の工場あるいは 1 次サプライヤーの工場が後工程であるトヨタの組立工場の指示どおりのタイミング——いわゆる、「ジャスト・イン・タイム」——で部品を納入する生産管理のこと

である。

「かんばん方式」以前の生産管理は、前工程である部品工場が、後工程である組立工場の指示なしに部品を完成させ納入する方法であった。しかし、この方法では、部品工場の仕事が遅れると、組立工場に遅れて部品が届く結果となった。そのため、組立工場は、月のはじめは仕事がなく、途中から部品が集まりだして月末に追込みをかけて組み立てることになり、計画どおり生産することができなかった（トヨタ自動車編 2013a: 134）。逆に部品工場が予定より早く部品が完成したとしても、組立工場の前に組立待ちの部品（＝中間在庫）が溜まり、経費が余分にかかってしまった（ibid., 134）。このように前工程が後工程へ納入する方法は、部品工場の都合で組立工場に部品が送られてくるため、組立工場が計画どおりに自動車を組み立てられず、中間在庫が溜まりムダが生じる結果となった<sup>24</sup>。

このような問題を解決するために、1953年に大野耐一を中心に実験的な試みが実施された。その試みは、「後工程が前工程にとりにいく」という逆の考え方を現場に適用するものであった。そのもとになる考え方は、アメリカのロッキード社で採用されていた「スーパーマーケット方式」であった（ibid., 135）。「スーパーマーケット方式」は、いつなんどき買いに来るかわからない「お客さん」の需要を見越して棚にあらかじめ商品を用意する方法であった。そのような方法をトヨタは、後工程を「お客さん」、前工程を「スーパーマーケット」に見立てて、「後工程から前工程に取りにいく」と解した（ibid., 135）。つまり、「スーパーマーケット方式」へ適用した生産方法は、部品工場が、組立工場に必要な部品をあらかじめ用意し、その部品を組立工場が「必要なときに必要な数だけ」取りにいくことを可能にし、組立待ちの部品や納入遅延を減らすことできた。

さらに、この生産方法は、1963年に「かんばん」と呼ばれるトヨタ独自の運行道具を用いることにより「かんばん方式」と呼ばれるようになった。「かんばん」とは、後工程が前工程に必要とする部品の内容が記載されたビニール袋に入った1枚の紙きれである（大野 1978: 52）。組立工場は、部品工場へ部品を引き取るために「かんばん」をもっていき、前工程の工場は「かんばん」が届いたときに、その「かんばん」に記載されている情報をみて、部品を生産し供給した（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 425）。「かんばん方式」は、「スーパーマーケット方式」とは異なり、最も後工程に位置する組立工程が「かんばん」を使い生産指示を明確にするため、組立工場に意思決定が移り、組立工場の指示があつてはじめて自動車が生産することを可能にする方法であった。

---

<sup>24</sup> 1953年当時のトヨタの組立工場は「部品置き場といった感じが強く、月初めには部品がそろわず、予定の半分しか組み立てられないというありさま」（トヨタ自動車株式会社編 1987: 280）であった。また、1938年に建設された拳母工場は、当初、部品や材料、道具を保管するための倉庫が多く配置されており、そのような倉庫の配置に依存することで生産の流れを円滑にしていた（和田 2009: 250-251）。また、「かんばん方式」の以前の生産管理は、業務計画を専門人員——例えば、プレスラインでは、「仕掛けの神様」と呼ばれるベテラン人員（トヨタ自動車工業株式会社編 1978: 341）——によって、あらかじめ綿密に立てられていた。



具体的に、トヨタ内の工場同士の間で使用される「内製かんばん」とトヨタと1次サプライヤーの間で使用される「外注かんばん」を齊藤（1978）による記述から紹介する。

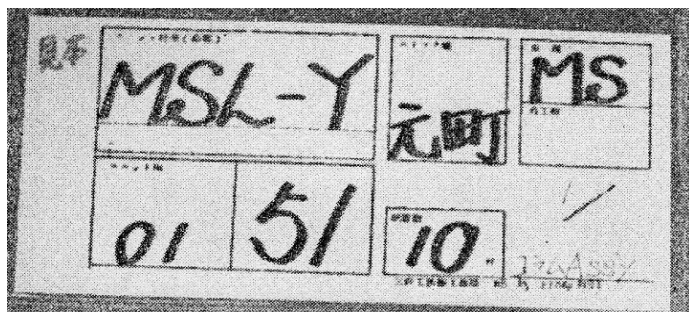


写真 1-3 内製かんばん（齊藤 1978：90）

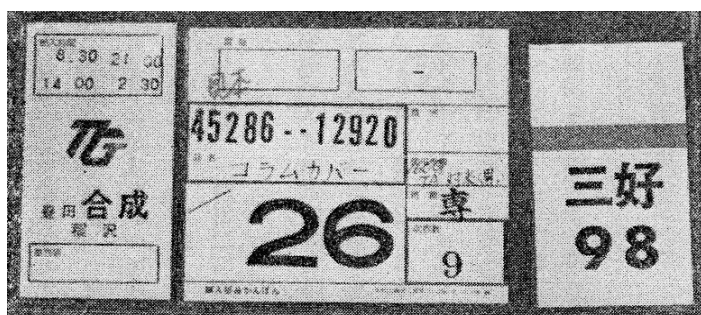


写真 1-4 外注かんばん（齊藤 1978：89）

「内製かんばん」(写真 1-3)は、MS（クラウン）の部品を元町工場へ納入する指示情報が記載されたものである。MSL-Y（クラウンのコラム）という記号化した部品名称と、01 という発注側が呼ぶ MSL-Y の部品番号として示したものの、51 という部品がどの工場で使用されるか納入場所を指図したもの、10 という 1 箱あたりの収容個数を指示したものが記載されている。また、「外注かんばん」(写真 1-4) は、その指示内容を確認すると、豊田合成稲沢工場からトヨタの三好工場へ、品番 45286-12920 の部品名コラムカバーの納入指示が記載されている。45286-12920 という設計側の部品番号、26 という発注側の部

品番号、三好 98 という部品受付窓口、左上に納入時間 8:30、14:00、21:00、2:30 という 1 日 4 回に分けて納入することが指示されている。

以上のように「かんばん」には、どのような部品をどこにどれだけの量を納入するかについての情報が記載されており、この「かんばん」と引き換えに部品工場では部品を生産し納入するという方式がとられるようになった。「かんばん」方式は、トヨタの全工場に導入され、1970 年に体系化され「トヨタ生産方式」<sup>25</sup>と名付けられた。

### 1-3-2 「TQC」の導入

次に、「かんばん方式」と並行して実施された「TQC」と呼ばれる品質管理の手法を取り上げる。トヨタは 1960 年に「TQC」を全社的に実施することを決定した（トヨタ自動車株式会社編 1987: 280）。「TQC」は、「検査をすれば品質がよくなる」という検査部門の人間のみの判断で不良をチェックするという従来の考え方ではなく、「品質は工程でつくりこむ」という工程ごとに品質をチェックする考え方であり（トヨタ自動車工業株式会社社史編

<sup>25</sup> トヨタは「かんばん方式」を社外に普及させる目的で「トヨタ生産方式」と名付けた。本論では、「かんばん方式」という名称で統一する。

集委員会編 1967: 506, 509; 宇田川 1995: 93; 植田 1998: 113)、自動車を生産する過程(設計・設備・購買・生産など)に関わる従業員1人1人が品質をよくするために問題を洗い出して解決する意識を植え付ける手法であった(野中 1995: 11-12)<sup>26</sup>。

トヨタは、1961年に「QC推進本部」を設置し(トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 509)、全社的に「TQC」運動を推進し<sup>27</sup>、1969年に「TQC」の最も優れた企業に与えられるデミング賞を受賞した。具体的には、同じ職場内で小グループをつくり自発的に自分たちの仕事の問題点を話し合うQC活動をとおして、改善が進められた。

とくに生産現場において、「TQC」の導入は、設備と「かんばん方式」を促進させる効果をもたらした。先述したとおり、「かんばん方式」は、後工程の工場が必要なときに、部品を生産し納入する方法である。その前提条件として、生産するための設備が十全に稼働していなければならない。もし、生産の途中で、設備が故障し生産がストップすると、「かんばん」の指示どおりに部品を生産することができなくなる。そのため、トヨタは「TQC」をとおして設備が止まらないように、現場の作業員・生産技術者・生産管理者を中心とし、グループで話し合いながら情報を共有し改善活動を活発に実施した。

例えば、設備の異常を早期検出するために日常点検を強化すること(トヨタ自動車編 2013a: 241)、「アンドン」と呼ばれる点燈掲示板を工場内に設けて、異常発生と同時に、「アンドン」を点燈させて可視化させる工夫(ibid., 241)、設備内部に自動停止装置を取り付け、異常発生と同時に設備が自動的に停止する工夫(ibid., 240)など、である。このようにトヨタは、設備が停止せず正常に稼働し続けるという「かんばん方式」の前提条件を成立させるためにさまざまな工夫を試みた。

以上のように「TQC」は、検査部門のような特定の部署が品質に責任を負うのではなく、従業員全員が品質を良くするためにグループで話し合い改善する手法であった。とくに、「TQC」は、作業員に対して設備が十全に機能しムダが生じないように繰り返し改造する

---

<sup>26</sup> 「TQC」の前身は、統計的品質管理と呼ばれる手法である。統計的品質管理は、戦後に新たな科学的な管理方法として、アメリカから日本科学技術連盟をとおして日本に紹介された管理手法で、生産の各工程の不良統計をとり、管理図を作成して、不良率を減少させることを目的とした手法である(佐々木 1998: 264-266)。とくに、W.エドワーズ・デミングは、統計的品質管理の手法を日本に紹介することに尽力した。また、デミングによる日本で開催された8日間の講習会は、のちに講義録として出版され、その資金をもってデミング賞が創設された(野中 1995: 7-10)。そして、1960年代になると、多くの企業が統計的品質管理を導入した。その後、各企業は、統計的品質管理から、より品質の一層の向上を目的に各従業員が自律的に品質管理に努める「TQC」を導入するようになった(宇田川 1995: 206)。

<sup>27</sup> 「TQC」は、トヨタ社内で以下のように段階を踏んで実施された。第1段階(1961年～1962年)を導入期として定め、生産現場において「品質は工程でつくりこむ」という考え方を従業員に浸透させるために、クレーム、材料不足、加工不良、手直しなどについての不良半減運動が実施され、同時に経営管理体制の不備を解決するために会社方針が明文化された。そして、第2段階(1963年～1964年)として、部門間の連携不足を是正するために、各部門の業務が機能別に見直された。第3段階として、さらに管理体制を徹底させるための方針がとられた(トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 508-509)。

ことを促進し、「かんばん方式」の定着を確固たるものとした。

### 1-3-3 協豊会とトヨタ自主研

トヨタは、設備導入と同様に、1次サプライヤーにも「かんばん方式」や「TQC」を浸透させる必要があった。変動する市場に合わせて自動車を供給するトヨタにとって1次サプライヤーが「かんばん」の指示どおりに部品を供給し、自律的に品質改善に取り組むことは必要不可欠なことであった。そのため、トヨタは、1970年にトヨタ生産調査室を組織し、「かんばん方式」と「TQC」を1次サプライヤーに導入する方針をとった。一方で、当時、1次サプライヤーは、オイルショックによる電力費、資材の高騰で収益が悪化しており（協豊会 50 年史編集委員会編 1994: 91）、この状況を打破するために「かんばん方式」や「TQC」を取り入れて、在庫などのムダを省き利益率を上げることを目論んでいた（ibid., 91）。そのため、1次サプライヤーは、「かんばん方式」や「TQC」を自社工場に導入するべく、実習生をトヨタに派遣し<sup>28</sup>、またトヨタの幹部や外部コンサルタントに指導を仰ぐことで定着を試みた。そして、とくに1次サプライヤーに「かんばん方式」と「TQC」を浸透させるうえで、（1）協豊会と（2）トヨタ自主研（以下、自主研）が大きな役割を果たした。

（1）協豊会は、前述したように戦時期から戦後にかけて、懇親会をとおしてトヨタと1次サプライヤーとのつながりを強めるために結成した半企業性格をもつ組織である。1960年以降では、従来の懇親的な役割とは異なり、経営や開発、購買、生産技術、品質管理に関する委員会を設置し、トヨタが導入していた「TQC」のような管理手法に関する研究会や勉強会をトヨタの購買部から講師を招き実施するようになった（協豊会 50 年史編集委員会編 1994: 45; 和田 1991: 16-19; 植田 2001: 18）。そして、1965年以降になると、協豊会会員の各会社が取り組む品質改善に関する情報を共有することができるよう QC 活動の結果を発表する場を提供した（ibid., 71）。

また、2つ目の自主研は「かんばん方式」の考え方を伝えるために組織された東海地区の協豊会に所属する1次サプライヤーを対象とした研究会である。自主研は、トヨタと各1次サプライヤーによる研究会で、1976年に発足し、第1回の研究会は日本電装（現デンソー）の安城工場で開催された。自主研は、会社外の活動であり、文字どおり自主的な性格をもつ。

---

<sup>28</sup> 例えば、自動車のボールジョインの専門メーカーであるソミック石川の場合、1966年に、トヨタの本社工場へ3名の従業員を実習生として参加させ、「かんばん方式」の生みの親である大野耐一らに指導を仰いだ。その指導内容は、決まったコースを巡回し、現場の作業者の動き、部品の置き場所などをチェックし、問題がないか確認するものであった。3名の実習生は、2週間にわたり、その手伝いをしながら「かんばん方式」を学んだ（「ソミック石川 100 年史」編纂事務局編 2016: 55）。そして、その後も、実習形式によるトヨタの指導を受けており、1972年に生産管理者と製造技術者の若手4名が派遣された。さらに、1974年にはソミック石川の古川および鶴見工場から各1名、トヨタへ実習生として派遣し「かんばん」の回し方やストア（工場内の最終工程をお店として設定すること）のつくりかたを実習させた。そして、そのノウハウを自社の鍛造工程に導入した（ibid., 55）。

そのメンバーは、東海地区の協豊会に属する 1 次サプライヤーに限定され、トヨタ生産調査室が事務局となった(佐武 2001: 28)。この研究会の特徴は、机上の講義や座学ではなく、1 次サプライヤーの工場を会場にして、他社の従業員がいっしょになって改善箇所を検討し、最終的にトヨタ生産調査室の講評を受けるところにあった(佐武 1998: 176)。

具体的に小島プレスの社史(小島プレス工業株式会社社史編集プロジェクト編 1988: 221-228)から自主研のようすを確認していきたい。小島プレスは、1964 年に、トヨタの指導のもと、「かんばん方式」を採用し、1973 年に「かんばん方式」を全社的に実施した。そして、1977 年に自主研に参加し、その年の 9 月に小島プレスの高岡工場を会場とした自主研が開催された。小島プレスで開催した自主研は、トヨタと 1 次サプライヤーからの関係者約 60 人が参加した。参加メンバーは、小島プレスに対して自社工場の生産工程について改善 140 項目を指摘した。その後、小島プレスは、指摘を解決するために、総勢 20 人のメンバーで構成した生産改善プロジェクトチームを発足し、5 班に分かれて改善に取り組んだ。社史にはそのときのようすが以下のように書かれている。

当社では今もこの活動を(マルカイ)と呼んで続けているが、当時はこれから取り組もうとする改善は、現場の作業者にとって、今での考え方を否定することであり、プロジェクトメンバーと激しい口論となる場面も見られた。

プロジェクトメンバーはひたすら「とにかく一度実践してみてください」と、まず、自分で実際にやってみせて、理解させ、根気よく説得を続け、現場の一人ひとりに意識革命を広げていった。この間、日中は日常の生産が行われていたので、改善作業は深夜にまでおよんだという(ibid., 226-227)。

そして、2 ヶ月後の 1977 年 11 月に、プロジェクトチームの活動成果報告会が開催された。結果、工数低減、スペース低減、パレット(在庫を置く板のこと)の余剰の改善など、140 項目の改善と 3 分の 1 の工数(作業にかかる時間)で工場を稼働するという目標に対して、工数低減以外はすべて目標を達成することができた。

小島プレスの社史には、自主研でどのような指摘がありどのように改善したかといった内容の記述は少ないものの、トヨタと 1 次サプライヤーの従業員が小島プレスの工場に集まり、実際の工場でどの部分を改善すべきか具体的に話し合いながら改善案を提示し、トヨタと 1 次サプライヤーが一体となり問題を洗い出している実態を確認することができる。

さらには、各 1 次サプライヤーも、協豊会を模倣し、2 次サプライヤーを囲い込み育成するための組織をつくった。例えば、1970 年代の状況を見ると、デンソーの電装協力会・同機工会、アイシン精機のアイシン協力会、トヨタ車体の車体協和会、東海理化電機製作所の東海理化協力工場協同組合、アイシン高丘の高岡むつみ会など、がつくられた。トヨタを頂点とした大きなピラミッドのなかで、さらに 1 次サプライヤーを 1 つの頂点とする小ピラミッドがいくつも形成された(愛知県経済研究所 1978: 4-6)。そのなかで、アイシン高丘

の高岡むつみ会の設立から、1次サプライヤーが組織した協力会の特徴を確認する。社史には以下のように紹介されている。

当社の生産が急速に拡大した 1965 年ごろから鋳造、加工、後処理など作業の一部を外部に依存するケースが増え、これら協力会社は 1967 年に 55 社を数えた。協力会社が増えて来ると相互の親睦やコミュニケーションをはかることが必要となり、1967 年に業務部購買課が中心となって協力会社とともに高岡むつみ会を発足させた。毎年度、事業計画を策定し、講演会、懇親会、工場見学のほか、各部会に分かれて安全管理、品質管理などの研究会を行い、年 1 回の総会は、当社役員、幹部も出席して会員との親睦をはかってきた。(・・・) 1970 年代に入ると、円高、石油危機、公害などの内外環境が厳しくなってきたため、協力会社の技術改善、品質管理などの研究も活発になった。(・・・) さらに当社からスタッフを派遣して運営体制を強化し、当社トップによる各協力会社巡回により経営、技術指導にまで踏み込んだ協力体制を打ち立てている (アイシン高丘株式会社社史編集委員会編 1990: 92-93)。

高岡むつみ会は、アイシン高丘の協力工場が増加したことを契機に、協力工場同士の親睦を目的に設立したが、1970 年代になると、生産性を高めるために、協力工場同士で改善方法を模索するための研究会を実施し、なおかつ、アイシン高丘の経営や技術指導も介在し、トヨタの協豊会と類似した役割を担った。このように、1次サプライヤーも2次サプライヤーに対して、協豊会と類似した組織を設立することで生産管理の方法を浸透させた。

以上のように、本節は、設備の導入だけでなく、トヨタの指示どおりに各工場が同期し、個々に設備や品質の改善に取り組むことを可能にするために、(1)「かんばん方式」によって生産指示を明確にし、(2)「TQC」を導入し個々の従業員による改善と改善内容を話し合う手法を確認した。そして、トヨタと1次サプライヤーは、情報共有のための協豊会や自主研のような半企業的組織をとおして各サプライヤーを組織し強固な階層構造を形成した。さらに、1次サプライヤーもトヨタと同様に、協豊会と類似の組織をつくり、「かんばん方式」や「TQC」の手法を2次サプライヤーに導入させた。その結果、階層構造の上層に位置する1次・2次サプライヤーを中心にトヨタの採用した生産手法が均一に拡がることになった。

#### 1-4 トヨタのグローバル展開

第4節は、トヨタが海外で現地生産を拡大した時期を紹介し、第2節と第3節で述べた設備と「かんばん方式」をトヨタがどのように海外に移転させたのかを明らかにする。

1980 年から現在に至る時期にトヨタは、日米の貿易摩擦を契機<sup>29</sup>に、国内の工場建設を一旦打ち止めて、海外に工場を建設し現地生産を加速させ、北米を皮切りにヨーロッパ、東南アジア、中国、中南米、中近東、アフリカ、オセアニアの各地域に工場を建設し現地生産を展開した。そして、海外の工場でも、それまでに確立した設備や「かんばん方式」を軸にした生産システムを導入した。とくに本節では、初期の時期におこなわれた北米の現地生産のなかで、GM との合弁事業である NUMMI（ニュー・ユナイテッド・モーター・マニュファクチャリング）の事例を紹介することで、トヨタがどのように国内で確立した生産手法を現地の工場に移転したかを確認する。

トヨタの現地生産は、トヨタと GM の合弁会社 NUMMI から始まった。NUMMI は、トヨタが、アメリカの GM から小型車の共同生産を打診され、1984 年にトヨタと GM の折半出資により発足した合弁会社であった。この合併は、7 回の交渉を経て、GM の思惑であった経営悪化で閉鎖した工場を稼働することと、トヨタがもつ小型車と生産ノウハウを吸収すること、またトヨタの思惑である日米摩擦を解消するという両者の考えが一致することで、1982 年に合弁の基本的合意に達した（楠 2004: 55）。この合併は、楠が「トヨタの内容を全部さらけ出すから一種の体当たりだった」（楠(述)・松島(編) 2015: 60）と述べるように、工場の生産に関する権限をすべてトヨタがもち、フリーモント工場にあった GM の設備をすべて廃棄して、トヨタの設備と「かんばん方式」を移転させる条件を含んでいた。そして、1984 年にカリフォルニアのフリーモントにある GM の閉鎖工場でカローラをベースにした小型車（シボレーノバ）の生産を開始した（楠 2004: 260）。

トヨタは、NUMMI のフリーモント工場に自社の生産手法を移転するために、「親工場制度」を採用した。「親工場制度」は、海外に工場を立ち上げるときに、海外で生産する製品と類似の製品を生産している国内工場を「親工場」に指定し、現地の従業員を「親工場」で研修させ、「親工場」から技術を移転することを目的とした制度である（山口 2006; 徐 2012）<sup>30</sup>。NUMMI の場合、アメリカのフリーモント工場でカローラをベースとした車を生産するため、国内でカローラを生産している高岡工場を「親工場」に指定することになった

---

<sup>29</sup> 1980 年に日本の自動車生産は、輸出の増加に伴い 1000 万台を突破し、アメリカを抜いて世界一になった。そして、トヨタも乗用車の生産台数が 100 万台を超え、その輸出比率は 54% となった（トヨタ自動車編 2013a: 304）。その一方で、それまで世界の自動車業界を牽引してきたアメリカのビッグスリー（GM、フォード、クライスラー）は、1979 年の第 2 次オイルショックで、経営を悪化させ、工場の閉鎖と従業員の解雇、またレイオフを実施せざるをえない状況に直面していた。こうした状況のなかで、日本製自動車のアメリカへの輸出の増加は、反日感情を高め日米貿易を悪化させる結果を生み出した。そのため、日本の各自動車メーカーは、完成車の輸出から現地生産に変更し、北米を中心に工場を建設する動きを加速させた（トヨタグループ史編纂員会編 2005: 252）。例えば、本田技研工業は、1982 年にオハイオ州で乗用車の現地生産を開始し、日産自動車は、1983 年にテネシー州で小型トラックを、1985 年に乗用車の現地生産を開始した（ibid., 253）。

<sup>30</sup> 「親工場制度」は、トヨタによる特殊な制度ではなく、1990 年以降に海外に現地生産を展開する日本の製造企業が採用した制度である（山口 2006）。

地域	国	工場	親工場
北米	アメリカ（カリフォルニア）	NUMMI	高岡工場（豊田市）
	〃（ケンタッキー）	TMMK	堤工場（豊田市）
	〃（インディアナ）	TMMI	田原工場（田原市）
	〃（テキサス）	TMMTX	TMMI（インディアナ）
	〃（ミシシッピ）	TMMMS	TMMK（ケンタッキー）
	カナダ（ケンブリッジ）	TMMC第1工場	高岡工場（豊田市）
	〃（ケンブリッジ）	TMMC第2工場	TMMC第1（ケンブリッジ）
中南米	メキシコ	TMMBC	TMMK（ケンタッキー）
	ブラジル	TDB	田原工場（田原市）
	ベネズエラ	TDV	田原工場（田原市）
	アルゼンチン	TASA	田原工場（田原市）
欧州	イギリス	TMUK	堤工場（豊田市）
	フランス	TMMF	高岡工場（豊田市）
	トルコ	TMMT	堤工場（豊田市）
	チェコ	TPCA	高岡工場（豊田市）
	ロシア	TMMR	元町工場（豊田市）
アフリカ	南アフリカ	TSAM	田原工場（田原市）
アジア	インドネシア	TMMIN	元町工場（豊田市）
	フィリピン	TMP	元町工場（豊田市）
	タイ	TMTサムロン工場	元町工場（豊田市）
	〃	TMTバンポー工場	TMTサムロン工場
	マレーシア	ASSB	元町工場（豊田市）
	台湾	国瑞	元町工場（豊田市）
	ベトナム	TMV	元町工場（豊田市）
	インド	TKM	元町工場（豊田市）
	パキスタン	IMC	元町工場（豊田市）
	中国（四川省）	SFTM	元町工場（豊田市） 高岡工場（豊田市）
	〃（河北省）	TFTM	高岡工場（豊田市）
	〃（広東省）	GTMC	堤工場（豊田市）
	オーストラリア	TMCA	元町工場（豊田市）

表 1-3 2011 年時点でのトヨタの親工場一覧（「トヨタの親工場一覧」『トヨタ自動車 75 年史——もっといいクルマをつくろうよ』ホームページより筆者作成）

（楠 2004: 84）。トヨタは、NUMMI を皮切りに現在にいたるまで、各地域に海外工場を建設する際には、この「親工場制度」を利用した（表 1-3）。そして、2003 年には、国内外の新工場の効率的な立ち上げと、海外事業体の自立化を促進するために、トヨタの生産方法を教材化し、海外の管理者を短期間で育成することを目的に「グローバル生産推進センター」を設置し（トヨタグループ史編纂員会編 2005: 393）、海外工場の生産をさらに加速させた。



本節は、NUMMI のフリーモント工場の生産前の準備段階について、その指揮をとった楠<sup>31</sup>の経験が書かれた文献（楠 2004; 楠(述)・松島(編) 2015）に依拠しながら、「親工場制度」を採用し設備と「かんばん方式」をどのように移転したかを確認していきたい。

#### 1-4-1 設備の移転

まず、トヨタがフリーモント工場で使用する設備をどのように準備したのかを確認する。フリーモント工場で新しく使用する設備は、塗装ラインのみ、GM 時代の設備を改造して活用したが（楠 2004: 107）、それ以外の設備は高岡工場と同じ設備を使用した（ibid., 95）。楠は、海外工場を立ち上げるときに、どのような設備を使用するか、以下のように述べている。

私のポリシーとして、海外工場には、トヨタの最新鋭の生産ラインを持って行く。そうでないと競争力が劣るし、三年から五年の使用期間に耐えられないからである。ただし、一号ラインとか二号ラインとか初期のものは持って行かない。新しいラインは、使ってみると問題が起きることがある。ところが海外だと、改造や保全の力が十分ではない。だから、初歩的な故障が出尽くし、使いやすく改善したラインを持って行く。日本で使っているものと同じラインだから、親工場も現地に行くトレーナーも指導がしやすい（ibid., 102-103）。

楠は、海外の工場を立ち上げるときに、国内工場で使用されている設備と同様のものを使用する方針をもっていた。その理由として、使用されている設備は、使用したことのないものに比べると、改造をとおして問題が解決されており、トラブルが生じにくいためであった。また、そのような設備は、使用に関するノウハウも十分に蓄積されており、現地の従業員に教授しやすいという利点もあった。

例えば、NUMMI のフリーモント工場で使用した高岡工場のプレス設備は、ムダを省き品質の高い製品がプレスできるように改善を重ねたものであった。具体的には、アメリカの自動車メーカーのプレス設備が、金型の交換に 1 時間から 2 時間ほど必要とするのに対し

---

<sup>31</sup> 楠の経歴は、藤本・松尾（2001）に紹介されている。以下に簡単に述べておく。楠は、1946 年に新卒でトヨタに入社し、20 年間、生産技術畑を歩み、48 歳（1972 年）になったときに役員になった。1970 年にマスキー法（排ガス規制）ができ、新たな部品を製作する必要があり、そのために「特殊部品製造企画室」の室長となった。そして、1976 年に、堤工場や田原工場など 5 つの工場の工場長となり、1982 年に北米事業の立ち上げを担当することになった。その後、1987 年に、アメリカとカナダの現地法人であるトヨタ・モーター・マニユファクチャリング・USA（TMM、現・TMMK）、トヨタ・モーター・マニユファクチャリング・カナダ（TMMC）の社長に就任した。



て、高岡工場のプレス設備は、10 分以内に金型を交換できた (ibid., 105) <sup>32</sup>。また、プレス設備の金型部分にクロームメッキが施されており (ibid., 127) <sup>33</sup>、品質の高い製品 (車のボディ) をプレスできた。そして、クロームメッキを施すというプレス設備の改造は、トヨタの作業員、生産技術者、生産管理者、栄豊会<sup>34</sup>に所属する設備企業の協力のもとでおこなわれた。

フリーモント工場で使用するプレス設備は、短時間で金型を交換することができ、品質の高いプレス製品を生産できるように工夫され実績のある高岡工場の設備と同じものを使用することで、高岡工場と同じ生産能力をフリーモント工場に移転することを可能にした<sup>35</sup>。

#### 1-4-2 「かんばん方式」の移転

次にトヨタが NUMMI のフリーモント工場に「かんばん方式」をいかに移転したかを確認する。NUMMI に採用された従業員は、GM から任期 2 年の期限付きで採用された者、一般から採用したアメリカ人幹部、トヨタから任期 3 年で赴任する技術者、そして全体のほぼ 9 割を占める現地で採用された一般従業員であった (楠 2004: 109)。そのため、トヨタは、工場を稼働する前に、「親工場」である高岡工場で研修を実施した。

まず、1984 年に GM から NUMMI に出向するマネージャー 3 人の研修を 2 週間実施し、1984 年から 1985 年にかけて、一般従業員を 9 グループにわけて、3 週間の研修を実施した。研修内容は、(1) 各人の仕事をきちんとやること、(2) チームで取り組むこと、(3) トヨタの「標準作業」の教育、(4) 改善活動の取り組み、(5) 「かんばん」の運用であり (ibid., 114-115)、「かんばん方式」の取り組みを短期間で教える内容であった。とくに「かんばん方式」の特徴であるラインのトラブルの対応に対して、作業員がひもを引っ張っ

---

<sup>32</sup> トヨタは、生産ラインに流す部品の変更にともない金型を交換するときに、その金型の交換作業を短くして、設備の稼働していない時間を減らす取り組みに力を入れている。トヨタでは、このことを「段取り替え」という言葉を用いている。

<sup>33</sup> 型にクロームメッキを施すとすべりが良くなり、成型の難しい部品を加工することができ、型の耐摩耗性も上がり、さらに、成型時の潤滑剤としての油が不要になるので、工場を汚さないという利点もあった (楠 2004: 127)。

<sup>34</sup> 栄豊会は、1962 年に元町工場の建設を契機に、建設・電気配管工事業者により結成されていた「豊援会」が再結成された組織である (トヨタ自動車編 2013b)。1983 年には、型・治具・ゲージメーカーで構成される「精豊会」と統合して、新たに「栄豊会」が発足した。2017 年時点で、会員数は 62 社であった (ホームページ「二豊会」『トヨタ自動車 75 年史——もっといいクルマつくろうよ』より)。前述した協豊会は、トヨタに自動車の部品を納入する会社が集まった組織であり、栄豊会は、トヨタの工場に使用する設備や備品を納入する会社が集まった組織である。

<sup>35</sup> フリーモント工場で使用されていたプレス設備は、一部プレス部品を出し入れする自動搬送装置のみ、国内で実績のない部分であった。そのため、自動搬送装置のみ、組み付け段階から大きなトラブルが続いたという (楠 2004: 122)。国内で実績のない設備を使用するとトラブルが起こる可能性が高くなる事例といえる。

て止めて、監督者などの手助けを求めるラインストップの権限を体験すること<sup>36</sup>と、「かんばん」の運用のやり方を実際に工場体験させることを重視した (ibid., 116)。

また、「かんばん方式」は、研修だけでなく、実際の仕事のなかで意識づけることも必要不可欠であった。楠は、一例であるが、トヨタの仕事のやり方とは異なるアメリカの自動車生産の仕事の特徴を以下のように説明している。

GM の出身者であれフォード出身であれ、固有技術については、特に言うことはない。プレス、ボデー、塗装、組立など、それぞれの工場単独では大変優れたものを持っていた。

しかし、現場はどの程度みているかという点や、工程間のつなぎの所、全体を通してみること、には問題があると思っていた (ibid., 109)。

アメリカの自動車メーカーの従業員は、与えられた仕事のなかで任務を遂行し、自分以外の仕事には手を出さないという姿勢をとっていた。そのため、GM 時代の旧フリーモント工場の生産ラインの職種は、細分化し 100 種類以上あった (ibid., 98)<sup>37</sup>。楠は、100 種類以上あった職種を撤廃して、特殊なノウハウを必要とする設備保全工と型保全工以外の従業員をすべて製造工とした (ibid., 98)。1 つの職種にしばられ個別の仕事のみ遂行するのではなく、生産全体のなかで個別の仕事がどのように関連しているのか、「つなぎ」を従業員に考えさせる組織編成に変更した。

また、GM から派遣される課長クラスの人々にも、管理を担当する工程だけでなく、「つなぎ」そして「全体」をみることを徹底させた (ibid., 110)。例えば、GM から来た各マネージャーは、カートに乗って工場の事務所から担当ラインに行っていた。しかし、このやり方ではほかのラインを見ることがなく、工程間の「つなぎ」を理解することができないため、カートの使用を禁止して歩いて担当の現場に行くように指示した (ibid., 134)。

フリーモント工場への「かんばん方式」の移転は、親工場での研修や生産開始後の組織編成の変更、現地採用の管理者への細かな指導をとおして、生産に関わる従業員全員に工程間の「つなぎ」の意識を植え付けさせるものであった。

以上のようにトヨタは、設備と「かんばん方式」をフリーモント工場に導入し、1986 年にフル生産に入った。その後、NUMMI 以外にも、1986 年 1 月に、アメリカにトヨタ・モ

---

<sup>36</sup> GM やフォードでは、ラインストップの権限をマネージャーが独占していた (楠 2004: 117)。そのため、トラブルが発生しても、作業者はストップボタンを押さなかった。その結果、ラインが全く止まらないという事態が頻発した (ibid., 135-136)。

<sup>37</sup> 楠は、職種が細分化した理由にアメリカの労働組合の役割が背景にあると考えている。具体的にはアメリカの労働組合が、合理化によって不必要な職種が減少することを問題視し、職種を細分化し解雇されないように取り組んでいたことを指摘している (楠(述)・松島(編) 2015: 61)。

ーター・マニファクチャリング・USA (TMM、現・TMMK)、カナダにトヨタ・モーター・マニファクチャリング・カナダ (TMMC) の 2 社を立ち上げた。同様に、「親工場制度」を採用し、TMM は堤工場、TMMC は高岡工場に指定し NUMMI と同様に設備と「かんばん方式」を移転させた (トヨタグループ史編纂委員会編 2005: 261-264)。そして、トヨタは北米事業を展開したのちに、現在にいたるまで、「親工場制度」をもって世界各地に工場を立ち上げている。

## 1-5 小括

本章は、「トヨタ生産システム」がどのように形成されたのか、トヨタと 1 次サプライヤーの社史や技術者の口述資料をもとに戦時期から現在にいたるまでの歴史を確認した。

はじめに、トヨタの量産が戦時期の特殊な時期によって、はじめて可能になったことを示した。1930 年代前半において、国内の自動車市場は、フォードと GM の外資系の自動車メーカーとそのほかにバスやトラックを生産する中小規模のメーカーが占めていた。しかし、軍国主義が強まるなかで、政府は「自動車製造事業法」を制定し、トヨタを含む 3 社のみ自動車生産を許可した。この法律の制定によってフォードと GM を含むそのほかの自動車企業は市場から締め出され、トヨタの自動車の量産が可能となった。そして、トヨタは、自動車を量産するために効率性と考え、また政府からの要請もあり、部品工場に部品を外注する方針をとった。しかし、予想に反して国内の部品工場が未成熟であったため、愛知の部品工場を中心に積極的に支援した。そうしたアプローチによって、現在のトヨタとサプライヤーによる階層構造の萌芽ともいえる「精神的な靱帯」 (和田 1984: 66) を軸にした強い縦の関係が形成された。

戦後になるとトヨタは、自動車の需要増加に対応するために、熟練工を設備に代替することで、生産量を増加させる方針をとった。また、トヨタは、サプライヤーに対しても設備の導入を同様に要請し、ときにはトヨタから設備の貸与や移管、資金を提供することで設備の導入を促進させた。このようなトヨタとサプライヤーの設備の導入は、サプライヤーの専門性を高めて部品の規格化を確立させて分業化・階層化を進展させた<sup>38</sup>。

しかし、設備に依存した生産体制を築いたことで各サプライヤーがバラバラに自分たちのタイミングで生産する結果となり、生産量をコントロールすることができず、遅延やつくり過ぎによる中間在庫 (ムダ) が増加した。そのため、トヨタは、1965 年から 1980 年にかけて、「かんばん」の指示どおりの量とタイミングに従って各サプライヤーが生産する手法を導入し、そのような手法を定着させるために、従業員 1 人 1 人が改善活動に取り組む TQC を導入し、絶え間ない努力を続けた。そして、トヨタは、サプライヤーを同期させるために「かんばん」と「TQC」の手法を協豊会や自主研のような半企業的な中間組織を媒介

---

<sup>38</sup> 設備と分業の進展、規格化の関係は、橋本 (2013) が産業革命から現代にいたるまでのモノづくりの歴史を踏まえて紹介している。

させることで、互いに情報を共有しコミュニケーションを密にすることで定着させた。つまり、トヨタは戦後から 1965 年頃までに、設備の導入によって専門性の高い知識や技法を各サプライヤーに分散し、サプライヤーとの分業体制を形成した。そして、1970 年以降になるとサプライヤー同士を同期することに力を入れ階層構造を強固にした。

最後に、1980 年から現在にかけて日米の貿易摩擦を契機に展開したトヨタの現地生産の方法を確認するために、GM との合併事業である NUMMI のフリーモント工場の立ち上げを紹介した。フリーモント工場の事例は、トヨタのグローバル展開のなかでも、ほんの一部の事例に過ぎないが、トヨタが「親工場制度」を採用して、「かんばん方式」や改善した設備を海外工場に移転する方法が明らかとなった。

以上のように本章は、「トヨタ生産システム」の歴史を確認した。「トヨタ生産システム」の歴史は、熟練作業者に依存していた現場から、設備導入の拡充と市場＝「かんばん」の指示に基づき生産量と品質をコントロールし、サプライヤーとの分業化と階層化、そして同期化を実現するための絶え間ない取り組みであった。それは、個々の作業による熟練の手作業に依存したものづくりから、技術の現代化と組織化を絶えず模索し追及した歴史であった。

## 第二章 「単品モノ」の町工場と注文主

本章は、愛知の「単品モノ」の町工場がどのように注文主と取引関係を築いているのか、具体的に4つの町工場の事例から明らかにする。4つの町工場は、トヨタを中心にみると2次、3次、4次層に属する工場であるが、第一章で紹介したトヨタと1次サプライヤーをはじめとする上層に属する工場が採用する「トヨタ生産システム」に十全に包括されているわけではなく、独自のやり方をもとに取引関係を築いている点に特徴がある。そのため、本章では、そのような町工場の実態を捉えるために、トヨタの視点から町工場を捉えるのではなく、町工場の視点に立つことで、注文主とどのような関係を築いているのかを明らかにしていきたい。

製造部門	自動車製造業	188,000人
862,000人	自動車部分品・付属製造業	656,000人
	自動車車体・付随車製造業	18,000人
利用部門	道路貨物運送業	1,714,000人
2,694,000人	道路旅客運送業	560,000人
	運送に付帯するサービス業等	371,000人
	自動車賃貸業	49,000人
関連部門	ガソリンステーション	336,000人
349,000人	損害保険	12,000人
	自動車リサイクル	1,000人
資材部門	電気器具製造業	67,000人
456,000人	非鉄金属製造業	21,000人
	鉄鋼業	127,000人
	金属製品製造業	42,000人
	化学工業、繊維工業、石油精製業	31,000人
	プラスチック、ゴム、ガラス	141,000人
	電子部品、デバイス製造業	21,000人
	生産用機械器具製造業	6,000人
販売・整備部門	自動車小売業	577,000人
1,031,000人	自動車卸業	190,000人
	自動車整備業	264,000人

表 2-1 国内における自動車関連産業に従事する就業人口（自動車関連産業と就業人口）『一般社団法人 日本自動車工業会』ホームページより筆者作成）

そもそも、自動車産業は、製造・販売をはじめ、整備・資材など各分野にわたる広範な関連産業をもつ総合産業になる。国内の自動車産業に従事する就業人口は、2019年時点で539万人であり、全就業人口6530万人の8.3%にもなる。その内訳は、製造部門86万2千人、利用部門269万4000千人、関連部門34万9千人、資材部門45万6千人、販売・整備部門103万1千人である（一般社団法人日本自動車工業会ホームページより）（表2-1）。そのなかで、本章以降の事例で取り上げる「単品モノ」の町工場は、広義には機械金属工業に属する工場であり、表2-1の「自動車部分品・付属製造業」「金属製品製造業」「生産用機械器具製造業」の3つの範囲に属する。

また、自動車生産における階層構造から「単品モノ」の町工場を確認すると（序章で紹介した図0-2）、「単品モノ」の町工場は階層云々に関わらず、1次層から4次層までの量産工場と関係をもっている。そして、自動車部品のような1つの製品に特化しているわけではなく、量産工場の生産ラインを支える雑多な設備部品や試作部品を製作する工場である。なおかつ、特定の製品を開発・生産するわけではなく、切削や研磨、あるいは熱処理のような特定加工に特化した工場である。ただし、そのような特定加工に特化した工場には、「単品モノ」の町工場だけでなく、自動車部品の加工に特化した量産工場（図0-2の特定加工メーカー）もある。従来の研究は、この特定加工に属する工場について量産工場と「単品モノ」の町工場を区別せずあいまいにしてきた。例えば、自動車部品の一部を切削加工する量産工場と自動車部品の生産ラインの設備部品を切削加工する「単品モノ」の町工場は、切削加工を専門とする特定加工の工場として一括りにされた。量産工場と「単品モノ」の町工場は、仮に技法（切削、熱処理、研磨など）や資本が同じであっても、その実践は大きく異なるものであった。そしてなによりも、現場に関わる当事者は、量産工場と「単品モノ」の町工場を明確に区別している。

本章は、このような特定加工の工場について、量産の町工場1社と「単品モノ」の町工場3社を紹介し、注文主とどのような関係を築いているのかについて明らかにする。具体的には注文主が要請するコストダウンに対して町工場がどのように取引をとおして適応しあるいは抵抗するかに焦点を当て分析していきたい。その際にド・セルトーの「戦略」／「戦術」の概念を用いる（ド・セルトー 1987(1980)）。トヨタの「戦略」は、サプライヤーを組織することで分業化と階層化、同期を深め、同時に安価に生産するために各サプライヤーに対して絶え間ないコストダウンを要請することで、量と価格の面で市場に適応した自動車を供給することである。そして、そのようなコストダウンは階層構造全体に波及するために、注文主との取引をつうじて、いかに適応するかあるいは抵抗するかといった町工場の「戦術」ともいふべき試行錯誤を確認することができる。しかし、留意する点として、セルトーによる「戦術」は、システム内で「なんとかやっていく」ための技であったが、「単品モノ」の町工場の場合、システム内で試行錯誤するだけでなく、システムに抵抗し、その外側に活動の場を広げ横断的に注文主と関係を形成する点に特徴がある。本論では、そのような町工場の「戦術」に焦点を当てることで、どのように注文主と取引関係を形成しているのかを明ら

かにする。

はじめに、1 節で愛知の機械金属工業の歴史を概観し、自動車産業の下層に位置する特定加工に属する小規模工場<sup>39</sup>が、どのようにトヨタの自動車産業とともに勃興し増加したのか明らかにする。2 節で、具体的に 4 つの町工場（1 社が量産工場、3 社が「単品モノ」の町工場）を紹介する。（1）トヨタ関連の量産工場と長期的に取引を継続している KU 製作所（切削・量産工場）、（2）トヨタ関連の量産工場との長期的な取引から離脱して、別の業種の工場と取引関係を新たに結ぶ K 精工（切削・「単品モノ」の町工場）、（3）同じく離脱して別の業界と関係をつくった M 社（熱処理・「単品モノ」の町工場）、（4）最後に、特定の工場と取引関係を結ばずにさまざまな工場と関係をつくる浮動的性格をもつ T 社（切削・「単品モノ」の町工場）の 4 つの工場を紹介する。

## 2-1 愛知の機械金属工業

はじめに、愛知の機械金属工業がどのように成立したのかを確認する。愛知の機械金属工業は、ある特定の地域に集積しているというわけではなく、名古屋と西三河地区を中心に幅広く分布している。軍需を背景に戦前の名古屋で勃興し名古屋全体に広がり、戦後から現在にかけてトヨタの立地する西三河地区まで広がった。本節は、名古屋と西三河地区にわけて、機械金属工業の成立の過程を概観する。

### 2-1-1 名古屋の機械金属工業

名古屋の機械金属工業は、日露戦争前後に勃興した。その背景には当時の名古屋経済がもつ 2 つの特徴があった。

1 つ目は、江戸時代から続く工業・商業・雑業などを営む、手工業を中心とした職工 5 人以下の家内工業<sup>40</sup>が分厚く存在していたことであり、このような多様な家内工業が広範に存在していたことが、当時の名古屋経済の特徴であった（新修名古屋市史編集委員会編 2000a: 434-436）。そして、雑多な家内工業はのちに機械金属工業に関わる町工場を根付かせる役割を担うことになった。

2 つ目は、名古屋が江戸時代から続く木材の集散地であったことである。当時、車両や航空機の機体、織機の土台や時計の箱など機械の材料に木材を使用していたため、機械を製造するために木材を安く調達することが重要であった。木材は木曽谷で伐採されたものが、木曽川の水運を利用して桑名に出たのち、海路で名古屋港へ運ばれ、そこから堀川を上り名古屋

<sup>39</sup> 本論で小規模工場と表記する場合には、特定加工に従事する量産工場と「単品モノ」の町工場の双方を指す。

<sup>40</sup> 名古屋の家内工業には、足袋や組ひも、指物・扇子・うちわ・提灯・竹塗箸・仏壇・鼻緒・履物などの近世以来の雑工業や、からくり人形や指物師・鋳師などの多様な専門職工が存在していた（新修名古屋市史編集委員会編 2000a: 434-436）。

屋の中心地まで運ばれていた<sup>41</sup>。そのため、堀川周辺に、材木業者や木挽職人が密集していた。そして、明治の終わりごろには、堀川の下流で水力を動力源とする機械製材工場が建設

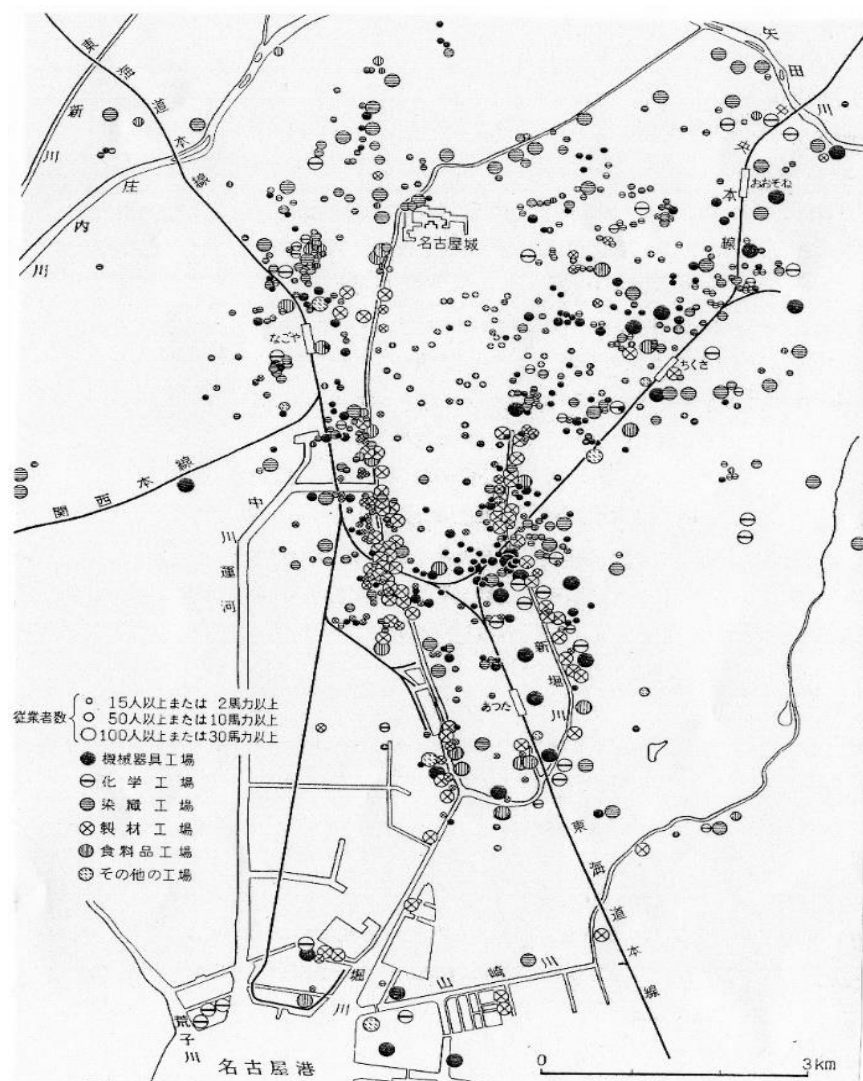


図 2-1 1928 年における名古屋の工場分布 (日本地誌研究所編 1969:140)

され、製材技術が発達した (愛知県実業教育振興会編 1981(1941): 157)。名古屋は、この製材技術の存在<sup>42</sup>により、木曽谷だけでなく、近畿や東北・北海道、国外の朝鮮・樺太などからも、加工するための木材が集まり、木材の集積地として発展させた。そして、加工された木材は、名古屋だけでなく近畿や関東へ供給された (ibid., 168) <sup>43</sup>。

名古屋の 2 つの特徴である分厚い家内工業の存在と木材の集積地であったことは、資本家によって鉄道車両や兵器を生産する工廠の誘致を促進さ

<sup>41</sup> 昭和に入ってから、木曽川に水力発電所が設置されたため、木材の運搬が不可能になり、鉄道運送に切り替わった (愛知県実業教育振興会編 1981(1941): 158)。

<sup>42</sup> 木材の製造技術は、機械によって木材を加工する方法である。その発展の背景には、組に所属する木挽職人の度重なる賃上げのストライキがあった。そのようなストライキに対抗するために、機械化が進んだ (鶴田 1982: 119-120)。

<sup>43</sup> 名古屋の 2 つの経済的特徴のなかで発展した代表的な機械製品として時計があった。当時の時計は、精密な機械と木でつくられた外側のハコで構成されており、名古屋における雑多な家内工業の 1 つである屏風・建具など金具をつくる鋳職人をはじめとする多数の金具関連の職人の存在と、木材を安価に手に入る立地の要件から、発達した (愛知県実業教育振興会編 1981(1941): 212 ; 新修名古屋市史編集委員会編 2000a: 241)。



せる要因となった（鶴田 1982: 121-129; 塩澤・斎藤・近藤 1993: 88-89; 新修名古屋市史編集委員会編 2000a: 436-437）。具体的には、1896 年に、名古屋の地元資本によって、熱田に日本車輛製造株式会社、鉄道車輛製作所が設立し、1904 年に東京砲兵工廠管轄下の熱田兵器製造所、1917 年に砲弾や薬莢を製造する名古屋兵器製造所（1923 年に名古屋工廠高蔵兵器製造所となる）、1918 年に、千種に千種機器製作所が設立した（日本地誌研究所編 1969: 168-169; 新修名古屋市史編集委員会編 2000a: 486-487, 491）。とくに熱田兵器製作所は、鉄の船、弾丸、信管、弾薬を製造、さらに橋を架けるときの架橋材料などを製造し（日本地誌研究所編 1969: 168; 有田 2001: 52）、日露戦争による軍需を背景に生産量が増加した。そして、工廠の周辺に「西洋カジヤ」といわれる弾丸や信管の製作に関わる鉄工所が多数開業した（日本地誌研究所編 1969: 168）。さらに、そこで育った機械職人達が独立開業し、名古屋で機械金属工業が盛んになった（有田 2001: 53）。1928 年のときの名古屋の工場分布をみると、木材が運搬される堀川沿いと軍工廠が誘致された熱田を中心に、従来からあった製材工場と機械金属工業に関わる工場が分布していることがわかる（図 2-1）。

このように、熱田を中心に工廠の誘致が進んだ名古屋は、日中戦争以降に、航空機の生産

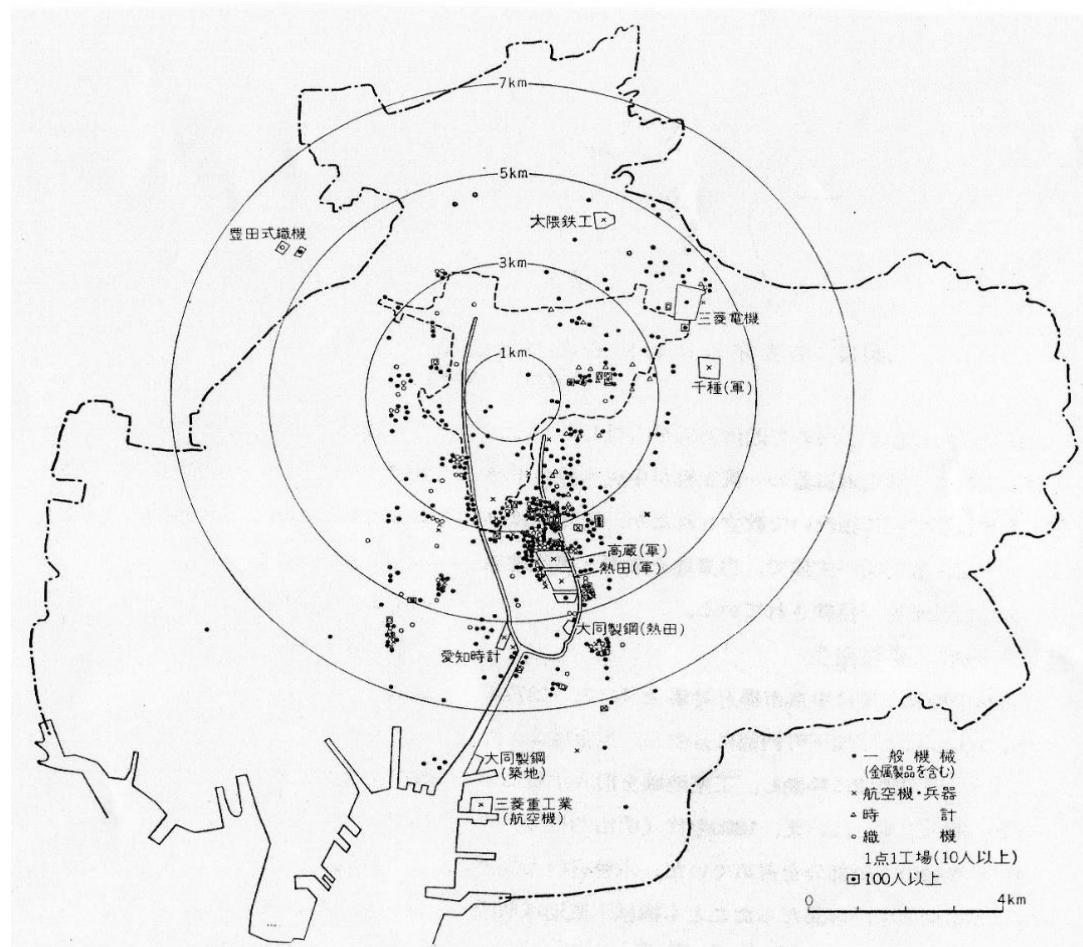


図 2-2 1935 年時の名古屋の機械製造工場の分布（日本地誌研究所編 1969: 168）

へと展開し、さらに規模を拡大した。航空機生産に関わる工場や工場は、例えば、大曾根に設立した航空機製造企業である三菱重工業株式会社名古屋航空機製作所、熱田兵器製造所、千種兵器製造所、高蔵兵器製造所、また時計を生産し 1929 年より航空機の発動機製作に着手した愛知時計電機などがあった（新修名古屋市史編集委員会編 2000b: 676-679）。

そして、工場の拡張によって、機械金属工業に関わる小規模工場の開業が増加した（ibid., 680）。また、もともと名古屋に根強く存在していた繊維・金属・機械器具・窯業・製材・印刷・食料品などの「平和産業部門」における職工や小規模工場が高賃金である軍需工場へ転出、あるいは下請けとして転生した（ibid., 683-685）<sup>44</sup>。さらに、日米開戦以降には、名古屋市にある繊維機械、電気機械、鉄道車両、自転車、時計産業に関わる工場も航空機関連の軍需工場へと転換し、名古屋の航空機生産は全国の 70% 近く占めるようになった（ibid: 768-769）。そのような小規模工場は、従業員 1000 人以上の工場がある名古屋南部の熱田周辺と北部の大曾根駅周辺のまわりに集積し、南部と北部の 2 地区が名古屋の機械金属工業の中心となった（日本地誌研究所編 1969: 170）（図 2-2）。

戦後になると、航空機生産に動員された小規模工場は、敗戦により、大工場から引き離されて、仕事がなくなり混沌のなかに放り込まれた。しかし、多くの小規模工場は、すぐに紡織機・各種車輛類・ミシン等を生産するようになった名古屋の工場の下請け・関連工場として組み込まれていった（新修名古屋市史編集委員会編 1998: 125）<sup>45</sup>。とくに、機械金属工業と紡織工業に属する工場は、下請け工場の比率が高く<sup>46</sup>、戦後の早い段階で、再び大工場に動員され、とくに西三河地区で発展したトヨタの下請けとなる工場が増加した。

そして、1960 年代に入ると、名古屋に生産拠点を置いていたトヨタの下請工場は、名古屋市外の西三河地区や尾張北部に移転する動きをみせるようになった（図 2-3）。そのきっかけとなった理由は、2 つあり、1 つ目は、伊勢湾台風の影響で工場が浸水し新しく工場を建設しなければならない工場が多かったこと、2 つ目は、住宅が立て込み、騒音・振動等の公害問題が生じて、その対応から名古屋市内での工場立地が困難になったことであった。この 2 つの理由で名古屋の工場の市外への移転が活発になった（ibid., 302, 316-317）。さら

---

<sup>44</sup> 名古屋の分厚い家内工業は、電力の普及や一家を構えようとする自立志向が強いという特徴を背景に、家内工業から軽工業を中心とした雑多な手工業的な小規模工場へと展開した（新修名古屋市史編集委員会編 2000b: 304）。

<sup>45</sup> 例えば、戦時中、ある工場は、愛知航空機株式会社の子会社として航空機部品の組立治具や兵器製造用の工作機械を生産していたが、敗戦直後には、ランドセル・かまど・筆入れなどの生活用品の生産・販売に転換した。しかし、1949 年に新愛知起業（現愛知機械工業）が三輪自動車の生産を開始するとともに、ウインカーや消火器などの自動車部品の板金加工の事業に転換し、再び親企業の生産系列下に編成された（新修名古屋市史編集委員会編 1998: 125）。

<sup>46</sup> 1948 年には、名古屋市内の三区（中川・昭和・東区）の工場は、「下請」が 18.8%、「自営兼下請」が 19.5%、「自営」が 61.5%と、下請工場の比率は高くはなかったが、金属・機械と紡織工業の「下請」の比率は、およそ 40~60%であった（新修名古屋市史編集委員会編 1998: 125-126）。

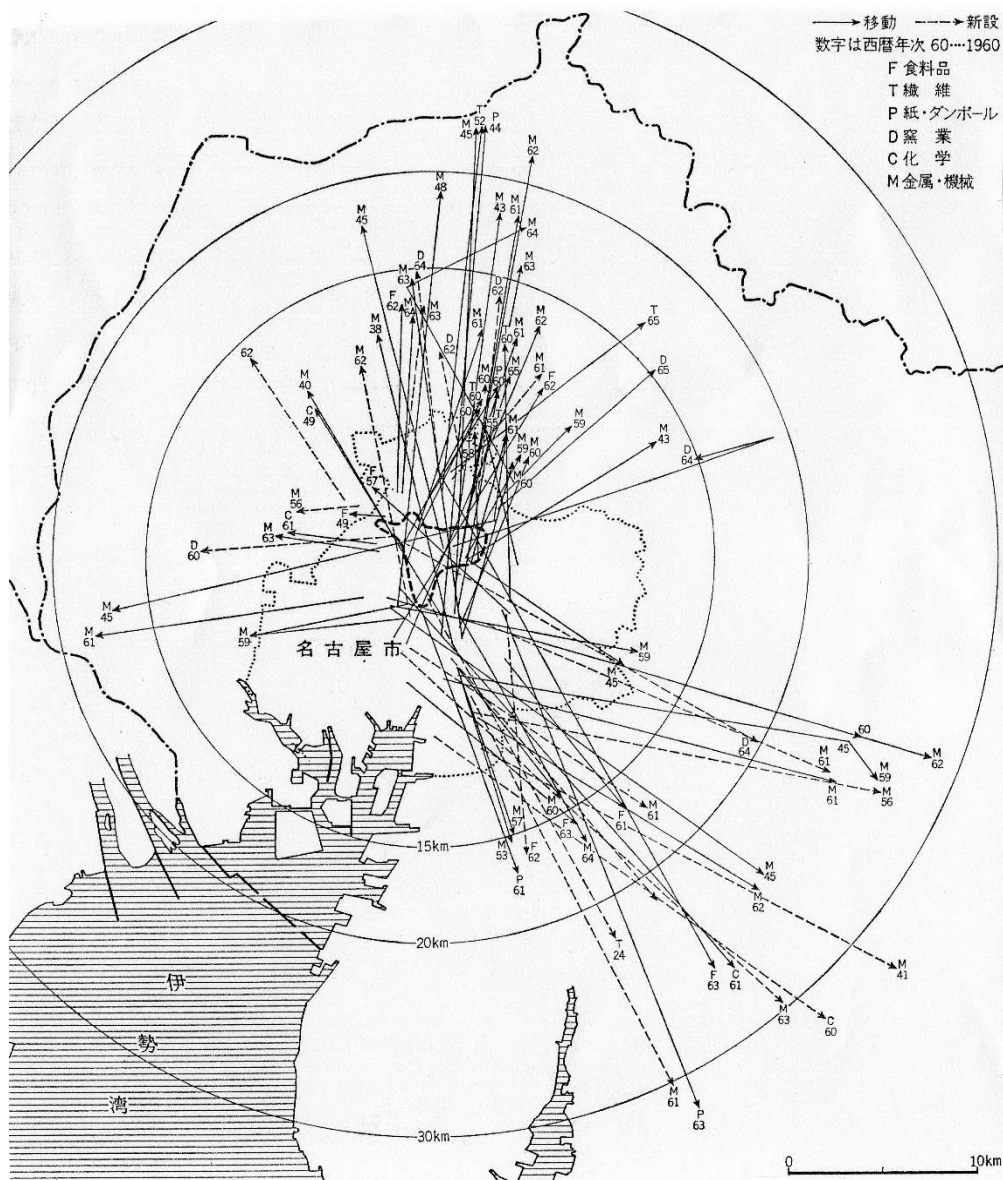


図 2-3 名古屋から尾張北部と西三河地区に広がる工場（1964 年から 1965 年にかけての調査。矢印は、工場の移動で、点線矢印は工場の新設を示している。記号 M に本論で対象となる金属加工の工場が含まれている）（日本地誌研究所編 1969:179）

に、1960 年代後半においてはトヨタを中心とした自動車産業が生産量を拡大し、前章で確認したトヨタのタイミングで部品を納入する「かんぱん方式」の確立もあり、生産拠点をトヨタ関連工場の集積する西三河地区に移す工場が増加した (ibid., 352)。このように名古屋に集積していた機械金属工業に関わる小規模工場は、伊勢湾台風や名古屋市街の工場用地の確保の難しさ、あるいは「かんぱん方式」の浸透により、西三河地区や尾張北部への工場移転を加速させた。しかし、依然として、名古屋においては、機械金属工業の従業員 9 人以

下の工場の比率が高かった。そのような工場は、1970 年以降に、さらなる増加をみせた (ibid., 612) <sup>47</sup>。

1970 年以降に新たに勃興し増加した工場は、トヨタの 1 次・2 次サプライヤーからの仕事を担う、3 次・4 次層に位置する工場であった。そのような工場は、特定の自動車部品の加工だけでなく各機械部品の特定加工を担い、名古屋の平和・白金学区、伝馬学区、露橋学区など市の南部に勃興し集積した (ibid., 612)。そして、それらの工場は、大工場に勤めて技術を習得した後に独立して開業した工場が多く、トヨタとサプライヤーのように密接な取引関係を形成するというよりも、景気がよくなると仕事が増え、不景気になると、注文主からの仕事が減少する傾向にあり、廃業も多いが創業も多いという特徴をもっていた。しかし、自動車関連の仕事が減少しても家電関連など別の仕事に移り、また、家族経営の工場が多く、求人難の影響もあまり受けないなど、柔軟な側面をもっていた (ibid., 611-612)。

以上のように、名古屋の機械金属工業に関わる小規模工場は、兵器や自動車産業の大工場の設立とともに、そのまわりで開業し増加し、下請工場として取り込まれながら発展した。

## 2-1-2 西三河地区の機械金属工業

次に、西三河地区の機械金属工業に関わる小規模工場がどのように勃興し定着したのかを確認する。西三河地区は、1960 年代以降に、トヨタを中心とした自動車産業による工業地域として確立した。そして、その中心は、豊田、刈谷、碧南、安城、西尾、岡崎、尾張地域の一部である大府であり、とくに豊田と刈谷にはトヨタと 1 次サプライヤーの工場が集積している。

もともと、西三河地区は、名古屋とは異なり商工業の発展した地域ではなく、明治以降に矢作川から引水された明治用水の完成によって、農業が発展した地域であった。中央に位置する安城を中心に、大正から昭和初期にかけて当時世界的な農業国であったデンマークの名が与えられ「日本デンマーク」として世間に紹介されるほど、先進的な農業地域を形成していた (日本地誌研究所編 1969: 250)。とくに共同販売・購買をおこなう産業組合と農業学校の指導に力を入れており、米と麦、なたねの水田二毛作農業を特色としていた (ibid., 260)。その一方で、江戸期からの伝統工業も、各町に定着していった。例えば、岡崎や西尾の三河木綿や、刈谷と碧南のあいだに位置する高浜の製瓦業、矢作川の砂を利用した鋳物業、矢作川の水運を生かしたみりん、岡崎の石工業など、である (ibid., 272-273)。このように西三河地区は、農業と伝統工業に立脚した地域であった。

しかし、1923 年に名古屋から豊田紡織の実験工場が刈谷に誘致されると、工業地域とし

---

<sup>47</sup> 例えば、当時、トヨタの 1 次サプライヤーにより組織された東海協豊会に所属する企業 117 社の本社は、名古屋 25 社、豊田 12 社、刈谷 8 社、そのほか県内 16 社、県外 56 社であり、さらに、協豊会 5 社の協力会も名古屋の企業が多く、電装協力会が 49 社中 11 社、中部アイシン協力会が 98 社中 32 社、トヨタ車体協和会が 75 社中 32 社、フタバ協力会が 120 社中 57 社、東海理化協力工場が 31 社中 17 社となっていた (新修名古屋市史編集委員会編 1998: 351-352)。

て変貌を遂げることになった。そして、1926年に設立した豊田自動織機が自動車生産に着手すると、1次サプライヤーを中心に関連工場が次々に刈谷に誘致された<sup>48</sup>。これらの誘致は、トヨタ関連の工場が西三河地区の農業に従事していた豊富な男子労働力と交通の利便性に着目したことと、行政からの積極的な誘致活動があり実現した（刈谷市誌編さん委員会編 1960: 342-374）。

ただし当時、西三河地区は、農業と伝統工業が中心の地域であったため、機械金属工業では、プレス品の修正や農機具を生産する地場産業が存立する（豊田市教育委員会・豊田市史編さん専門委員会編 1977: 114）のみで、トヨタの下請けとなる工場はわずかに点在する程度であった<sup>49</sup>。そのため、戦後しばらくの間、トヨタのまわりは、まとまった機械金属工業が形成されることがなく閑寂な地域であった（小湊 2000: 4）。

このような西三河地区は、1960年代に入ると、トヨタが拡大するにつれて、しだいに工業地域としての顔をみせるようになった<sup>50</sup>。この時期にトヨタの1次サプライヤーの規模が大きくなり、さらに2次サプライヤーが増え始めた（愛知県経済研究所編 1982a: 78）。また、先ほど述べたように、名古屋を生産拠点にトヨタと取引関係をもっていた自動車関連の工場が、親工場に近い西三河地区に移転するようになった（愛知県経済研究所編 1965: 3）<sup>51</sup>。そして、西三地区の各市の行政は、そのような移転の動きに呼応して、誘致条例を制定して、積極的に工場の敷地を確保し誘致活動することで、名古屋をはじめとする各地域の工

---

<sup>48</sup> 刈谷には、1937年にトヨタの組み立て工場（現トヨタ車体）、1940年に豊田自動織機の製鋼部から豊田製鋼（現愛知製鋼）、1941年にトヨタの工作機械部門から豊田工機（現ジェイテクト）（刈谷市誌編さん委員会編 1960: 332-343）、1949年にはトヨタより独立分離した日本電装（現デンソー）が設立した（*ibid.*, 343）。このように戦前から戦後にかけての短い期間に集中的にトヨタ関連の工場が設立した。

<sup>49</sup> 例えば、当時、トヨタの近くにあった工場として、戦時の疎開命令で移転した大豊工業や名古屋から移ってきた共和産業があった（豊田市教育委員会・豊田市史編さん専門委員会編 1977: 114）。なかでも共和産業は、戦後、すぐにトヨタの下請となった代表的な工場であった。共和産業は、1939年に名古屋の機械金属工業の生産拠点である南区で、工作機械部品生産の個人企業として開業し、戦時期になると、航空機を生産する三菱重工の下請工場となり、その後、軍事命令により東海飛行機拳母工場のある豊田の若宮町に移転した。戦後になると、1946年から協豊会に加盟し、自動車部品生産を始め、トヨタの1次サプライヤーとなった（*ibid.*, 115-116）。

<sup>50</sup> 当時、トヨタの元町工場の工務部で仕事をしていた熊本によると、豊田は、1966年に高岡工場が建設された時期から、関連工場が集まり発展したという。熊本は、その当時の豊田を「トヨタ村になった」と表現している（熊本(述)・松島(編) 2007: 20）。

<sup>51</sup> この時期に豊田に移転した工場は、名古屋からの工場が最も多かったが、それだけでなく、岡崎（フタバ産業）や、県外からの工場進出もみられ（日本発条や住友コム工業）、さらには、安城（中央精機）や幡豆（竹内工業所）からの工場進出もみられた。豊田の工場の立地範囲も拳母・高岡に加え、上郷・高橋へと広がった（豊田市教育委員会・豊田市史編さん専門委員会編 1977: 246-249）。

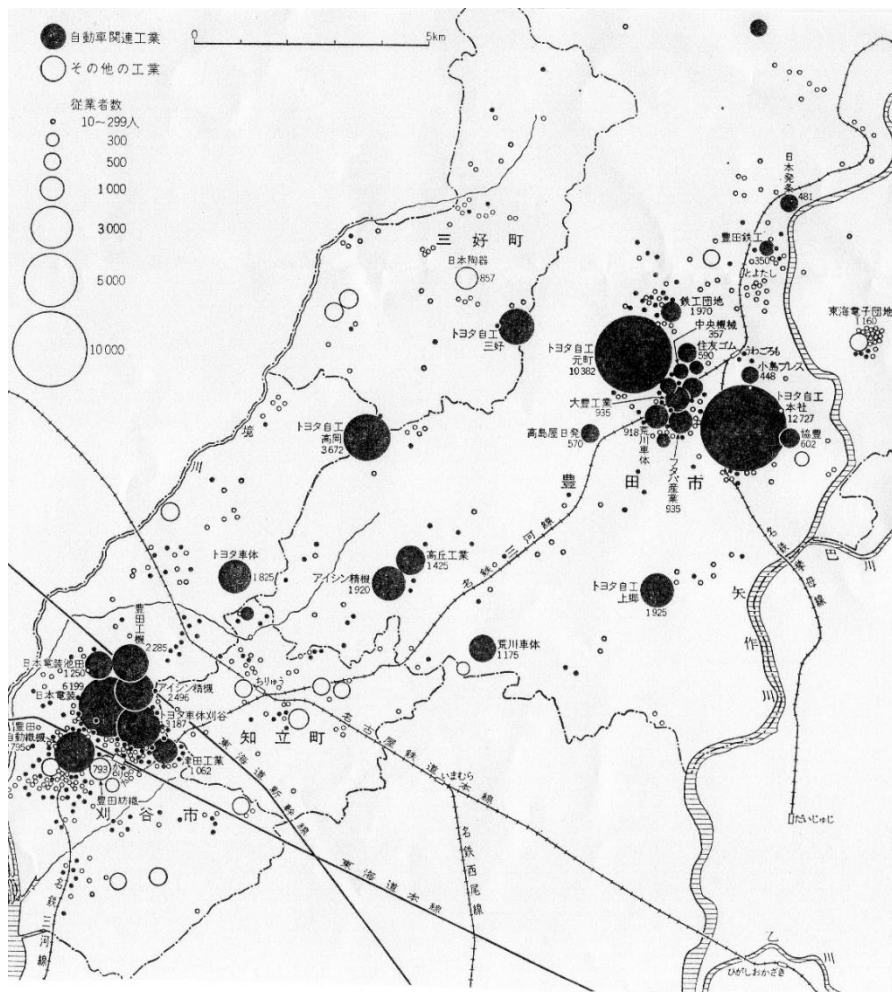


図 2-4 1967 年時の刈谷と豊田の中心地に集積する大工場と周辺に分散する小規模工場（日本地誌研究所編 1969:277）

場を西三河地区に移転させることを可能にした<sup>52</sup>。

そして、1970年代に入ると、名古屋と同様に西三河地区でも、2次サプライヤーの下層に位置する3次・4次層の小規模工場が多く開業した（愛知県経済研究所編 1978: 32-35, 1982a: 78）（図 2-4）。そのような工場は、名古屋と同様に特定加工を担い、1～3 人を中心に 9 人以下の家族で経営する工場の割合が高く、なおかつ、下層にとどまり続ける滞留層で

あり（ibid., 74, 81-83）、また 1 回の発注量が少ない小ロット、短納期での対応といった小回りの利くことを強みとする工場であった（ibid., 98-99）。

<sup>52</sup> 刈谷の場合、とくに活発に誘致活動がおこなわれた。1959 年に「工場誘致条例の制定」が可決され、工業用地を買収するために市の役職者と市議会議員全員で構成する「刈谷市発展同盟会」を結成した。「刈谷市発展同盟会」は、買収する工業用地が、ほとんどが農地であったため、土地を所有している農民から生活補償や買収価格の問題で罵声を浴びることもあり、一部の議員からは「まるで土地あつ旋業のようだ」という声も出たほど積極的な活動をした（刈谷市史編さん編集委員会編 1998: 306）。また、安城は、1960 年に安城の工場誘致条例が公布・施行し 1961 年には、13 工場の誘致が決定した（安城市史編集委員会編 2008: 302-303）。これらの工場は、国道 1 号線や旧国道など主要道路沿いに立地している特徴があり（ibid., 305）、1960 年代後半になると、1967 年にデンソー安城工場、アイシン・エイ・ダブリュなどが進出した（ibid., 309）。

以上のように西三河地区の機械金属工業は、農業や伝統工業を基盤とした地域に、トヨタが工場を建設し生産量を高めていくことで発展した。そのような発展の背景には、1960年代に、名古屋からトヨタ関連の工場が移転し、そして、1970年代に入ると、名古屋と同様にトヨタ関連の工場に関わる3次・4次層の工場が増加したことを挙げることができる。つまり、トヨタを中心に、1次サプライヤーがトヨタと同様の方法で、増加する2次サプライヤーを組織し、階層構造を形成し（和田 1991: 21-23）、そのさらに下層に十分に組織されない3次・4次層の工場が生まれた。そして、そのような3次・4次層の工場は、2次サプライヤーと結びつきを強める工場もあれば、特定のサプライヤーと取引関係をもたず流動的で浮動的な立ち回りをする工場もあった。

### 2-1-3 1990年以降の愛知の機械金属工業

愛知の機械金属工業は、軍工廠や自動車を生産する大工場の誘致に伴い、その工場のまわりに小規模工場が勃興し下請けとして動員されることで発展した。戦後においては、トヨタの自動車生産を中心に1次・2次、3次・4次層と階層構造を形成した。その特徴は、トヨタ・1次・2次サプライヤーが、長期継続的な取引関係を築き、協豊会のような中間組織が介在し技術や経営指導を受けることでトヨタとともに生産性を高めるシステムを形成した点にあった。それに対して、3次・4次層を中心とした小規模工場は、そのようなシステムが十全に浸透せず、親工場の生産合理化のしわ寄せを一方的に受ける傾向にあった（新修名古屋市史編集委員会編 1998: 611）。

そして、1990年代に入ると、下層に位置する工場への生産合理化のしわよせがますます大きくなった。その理由は、米国との貿易摩擦やトヨタのグローバル展開によって、トヨタ・1次サプライヤーが現地で部品購入に力を入れるようになったためである。そして、しだいにトヨタ・1次サプライヤーは、別の自動車メーカーのサプライヤーとも取引関係をもつようになった<sup>53</sup>。また、協豊会にも「トヨタにだけぶらさがっている時代は、終わった」（恒川稔朗・協豊会連合会長）という空気が広がった（朝日新聞 1992年01月07日）。そしてなによりも、このようなトヨタの姿勢によって、下層（とくに3次・4次層）に位置する工場は、従来にもまして、上層の工場から「切り捨て」やコストダウンを受けるようになった。

そもそも、トヨタは、1990年代以前から、サプライヤーに対してコストダウンを実施し

---

<sup>53</sup> 1990年代には、新聞に系列取引の陰りに関する記事が散見されるようになった。例えば、トヨタが、九州に工場を建設したときに、系列を超えて九州に拠点をもつサプライヤーとの取引が活発になったこと（中日新聞 1993年05月11日）、また、日産自動車がトヨタの1次サプライヤーであるアイシン精機から主要部品の変速機を購入し、系列取引が、徐々に崩れていること（朝日新聞 1998年11月01日）、さらに、トヨタ自動車のおひざ元である豊田でトヨタのサプライヤーの幹部ら約100人を前に、日産自動車幹部が「日産の技術を買っていただければ、開発費用と時間を節約できます」と売り込む商談会があったこと（朝日新聞 2012年06月24日）などの記事である。

		事情内容	内容
①	3次	トヨエース、ダイナ等の 部品のプレス加工	1次サプライヤーが2次サプライヤーの仕事 の80%を引き上げたため、2次サプライヤー からの発注がなくなった。
②	3次	部品・小物のプレス加工	1次サプライヤーが仕事を引き上げたため 、発注が40%程度減少した。
③	2次	プレス加工	1次サプライヤーが仕事を引き上げたため 、発注が30～40%程度減少した。
④	4次	プレス加工	仕事量30～40%減少
⑤	3次	プレス加工	仕事量70%減少、単価10%カット
⑥	3次	不明	1973年から仕事量40%減少
⑦	3次	パブリカ・スターレット の部品加工	半年ほど発注がストップ、再発注の際 に単価の切り下げがあった。部品の 単価の切り下げもあった。1973年3月 100円12月87円50銭、1975年2月77円 50銭
⑧	3次	不明	1975年1月から発注が60%減少した。

表 2-2 2 次・3 次・4 次へのコストダウンと仕事の引き上げの要請（清 1977: 67  
より筆者作成）

ていた<sup>54</sup>。具体的には、1 次サプライヤーが形成されはじめた 1955 年頃から、毎年、コストダウンを要請するようになり、1960 年には、貿易自由化に備えるため、「3 年に 3 割」を合言葉にコストダウンの要請を強めた（愛知県経済研究所編 1962: 29）。そして、1970 年代に入ると、コストダウンの手法が中核を担う上層の工場だけでなく、機械工業全体に共有され（佐藤 1980: 110）、増加する 3 次・4 次層の工場にも波及するようになった。そのような 3 次・4 次層へのコストダウンの要請は、上層の工場と比べると、より大きなものとなり波及する傾向にあった。

例えば、愛知県経済研究所が 1980 年代はじめに実施した調査によると、トヨタの 1 次サプライヤーへのコストダウンは、1 年間で平均 2～3%だが、2 次サプライヤーでは 5%、3 次サプライヤーでは 10%のコストダウンの要請があった（愛知県経済研究所編 1982b: 64）。さらに、下層の工場には、直接的なコストダウンだけでなく、「あいみつ」による工場の変更や、部品生産を親工場に引き上げる「切り捨て」も実施された。また、清による 1970 年代後半のトヨタの 2 次・3 次層への聞き取り調査から、上層の工場からの仕事の引き上げ、発注のストップ、再発注の際のコストダウンの要請があったことも確認できる（表 2-2）。

以上のように、愛知の機械金属工業は、小規模工場が名古屋の軍需工場やトヨタの下請に

<sup>54</sup> トヨタは、年に 2 回、取引先に対してコストダウンを要請しトヨタ側の言い値で決まるが多かった（伊藤 2007: 34-35）



動員されることで発展した。しかし、1990 年以降に系列関係が崩れはじめると、下層の工場へのコストダウンや「切り捨て」が今まで以上に波及することになり、大きな負担がかかることになった。このような状況で、1990 年代以降の「単品モノ」の町工場は、どのように自動車産業に関わり取引関係を築いているのか、以降の節で、量産工場 1 社と「単品モノ」の町工場 3 社の事例をとおして明らかにしていきたい。

## 2-2 注文主と町工場

前節では、愛知の機械金属工業がいかに形成されたかを名古屋と西三河地区に分けて紹介した。本節は、機械金属工業に属する特定加工に従事する小規模工場（量産工場 1 社と「単品モノ」の町工場 3 社）が上層に位置する自動車関連の工場とどのような取引関係を築いているのか、具体的な事例をもって紹介していきたい。

### 2-1-1 ナットの厚みに関する知識——KU 製作所 KU 社長

はじめに、特定の自動車部品工場と長期的に取引関係を築いた KU 製作所 KU 社長（50 代後半 男性）の事例を紹介する。KU 製作所は、自動車の量産部品であるナットの切削加工を担う工場である。

KU 製作所は、1973 年に KU 社長の父親が名古屋に開業した工場である。もともと父親は、1967 年から 1973 年まで名古屋の堀田で鋼の切断と卸業の会社を経営していたが、オイルショックの影響を受け採算が悪化したため、会社を畳んだ。そして、「手取り早く仕

事ができる」という理由で鉄工所を開業した。父親は、自宅の庭に掘っ立て小屋を建て、そこでボール盤による穴あけの仕事からはじめた。その後、ネジ切りや旋盤加工の仕事を受けるようになり、少しずつ設備を整えていき、仕事の幅を広げていった。そして、1989 年に現在の名古屋の守山に工場を移した。現在は KU 社長と妻の 2 人で NC 旋盤を使用した自動車部品の量産の仕事をしている。

注文主は、トヨタ系の 2 次サプライヤー A と B の 2 社である（図 2-5）。2 次サプライヤー A は、130

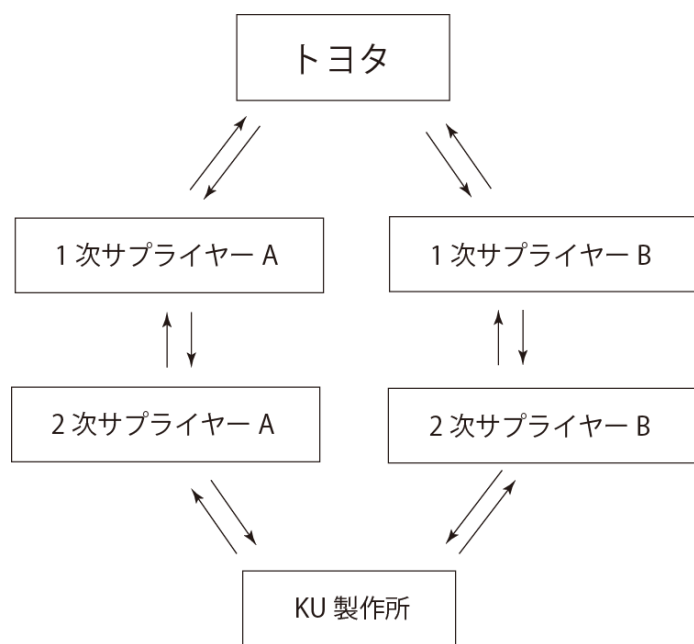


図 2-5 KU 製作所の注文主

名ほどの会社で、自動車の鍵を差し込む箇所に使用するナットを生産している。KU 製作所は、そのナットの加工を担う 3 次サプライヤーである。また、2 次サプライヤーB は、200 名ほどの会社でエンジン関連部品を生産しており、同様に、KU 製作所は加工を担う 3 次サプライヤーになる<sup>55</sup>。

現在の KU 製作所は、2 次サプライヤーB からの仕事が減少したこともあり、8 割～9 割が 2 次サプライヤーA からのナットの加工の仕事である。以下において、ナットの仕事を紹介し、KU 製作所がどのように 2 次サプライヤーA と取引を継続させているのかを確認していきたい。

KU 製作所は、1998 年に 2 次サプライヤーA と取引を開始した。2 次サプライヤーA は、その当時、ナットの生産を別の工場に依頼していたが、価格が合わないほかに、NG が多発し困り果てており、別の外注工場を探していたところであった。そのときに、2 次サプライヤーB が 2 次サプライヤーA に KU 製作所を外注先として紹介した。そして、KU 製作所は、2 次サプライヤーA の要請どおりの価格と品質でナットを生産することができ、注文が継続して入るようになった。その後、受注するナットの種類も少しずつ増えていき、現在にいたるまで 20 年にわたってナットを生産している。

KU 製作所は、ナットを月に何十万個と加工しており、その作業内容と工程をマニュアル化している。1 個のナットを加工するのに、30 秒ほどしかかからない。その作業工程は、2 次サプライヤーA で、材料を鋳造しておおまかな形にして、その後、KU 製作所で加工し、加工し終えたナットをメッキ工場に依頼しメッキを塗布してもらい、最終的に KU 製作所に戻し検査・梱包して、完成品を 2 次サプライヤーA に納入する流れとなっている（図 2-6）。そのなかで、KU 製作所でのナットの加工は、1 台目の NC 旋盤で端面と溝を削りネジを切り、2 工程目で外周を削る内容となっている。

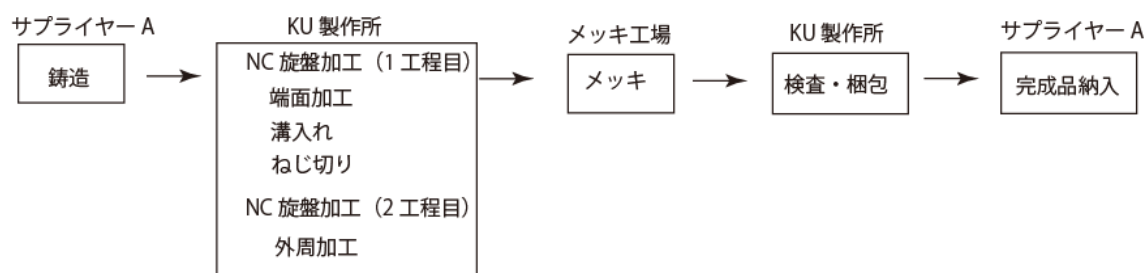


図 2-6 ナットの工程

<sup>55</sup> KU 製作所は、2 次サプライヤーB と 1990 年に取引を開始した。取引の発端は、2 次サプライヤーB の担当者が KU 製作所に生産依頼の声をかけたことからであった。KU 社長の父親は、なぜ、声がかかったのか理由はわからないとしたものの、自らを「もともと営業だもんで私、どこへでもいけるわけ」「もともとおしゃべりが好きだった」と評しており、工場の外に幅広い交友関係をもっており、そのような父親の顔の広さが、なんらかのかたちで生きて、2 次サプライヤーB から声がかかったと推測される。

以上のように、KU 製作所によるナットの加工は基本的にあらかじめ決まって手順、機械や道具に従って生産するもので、マニュアル化した仕事になる。しかし、マニュアル化し安定した生産を可能にするまでには、KU 社長の試行錯誤があった。KU 社長はナットの仕事について次のように述べている。

…（中略）…ひとくせもふたくせもあるものがどつとくる。やりにくいもの。やりやすく簡単でどんどんこなせるものはぜったい離さないです。メーカーさん（注文主のこと）。やりにくい、失敗とかするものを結局出しますね。で、単価を下げてなんとかできんかと。それが企業の利益をもたらすところなんでしょうね（KU 社長 2017 年 7 月 2 日）。

KU 社長の述べる「やりやすく簡単でどんどんこなせる」ものとは、作業のマニュアル化が容易であり量産効果を生み出しやすい仕事である。一方で「ひとくせもふたくせもある」、「やりにくい」、「失敗する」ものとは、マニュアル化するまでの過程が困難で時間と労力のかかる仕事である。2 次サプライヤー A は、1 次サプライヤー A からコストダウンの要請を受けているため、できるだけ、このような時間や労力のかかる仕事を外注することで対応する必要があった。

それでは、次にナットのどの点が「ひとくせもふたくせもある」かを確認していきたい。ナットの「ひとくせもふたくせもある」点は、1 工程目のネジ部の加工にある。ネジ部は、加工した後に、別のメッキ工場でメッキが塗布される部分である。そのため、塗布されるメッキの厚みを想定し、ネジを大きめに切っておかなければならない。しかし、図面の寸法どおりにネジを切っても、メッキを加えると、寸法から外れて NG が多発した。つまり、図面には、メッキを塗布することを考慮したネジ部の寸法が明確に指示されていなかった。そもそも、メッキは、メッキ槽に大量の部品を入れることで処理される。しかし、それぞれの部品にメッキを均一の厚みで塗布することが難しくばらつきが生じる。そのため、そのようなばらつきを考慮した最適な寸法でネジを切る必要がある。KU 社長は、ネジ部の寸法について次のように述べている。

最初は、難しかったですね。今は、もううちのマニュアルをつくって固定しています。今はもうそれ以外で文句をいわれたらこっちが反発します（笑）。これは昔からこうでやってますのでっていうかたちで。結局、メッキもミクロンの世界なんですけど、厚みが変わるんですよ、多少、それで入りにくいとか、標準類といえわかりますかね？検査表みたいなものなんですけど、そういうものをつくってやってますけどね、それに合わせてやるという、それは図面にはのってないんですけど、図面プラス公差内の範囲でそこを目指してやっているかたちになる。そこらへんが結局やった人しかわからない。図面みて図面どおりつくりましたよだと NG がでる可能性がある。メッ

キをやると。ほんで、メッキをのせたのを考えて公差内で、なおかつ、どこを目指してやればいいか、うちのほうで（考える）。まあ、何度もやった結果、捜し当てていく（KU 社長 2017 年 7 月 2 日）。

KU 社長は、完成したナットの生産を模索する過程で、図面上の寸法に対して、0.05mm 余分にネジを切るとメッキしたときに最適な寸法になることがわかったという。つまり、注文主からの図面の指示にはないメッキのばらつきを考慮した最適寸法を試行錯誤により探り当てた。そして、NG を出さずばらつきの少ない良品を量産することが可能になった。注文主からの図面指示を受けながらも、図面に反映されていないネジ部の厚みに関する KU 社長の知識は、長期にわたる取引関係を継続するうえで重要な資源となった。それは、KU 社長が、注文主との関係について、「常識内のことですが、結局は、やってくれるところがない。それが私たちにはわかってるもので、強くでれる。やりたくないならいいよ、っていうのもあるもので強くいえちゃう」（KU 社長 2017 年 7 月 2 日）と言うように、独自の経験に根差した知識によって、必ずしも一方的ではない関係を形成していることがわかる。このような KU 社長の経験は、注文主と長期にわたる関係を築く 1 つの要因になったといえる。

## 2-2-2 「きっちりしたもの」をつくる——K 精工 K 社長

次に、トヨタの 1 次サプライヤーと長期的に取引していたが、取引を解消し、新たに別の注文主と関係を築いた K 精工 K 社長（60 代後半 男性）の事例をみる。

K 精工は、開業以来、半世紀近くトヨタの 1 次サプライヤーである N 社（以下 N 社）<sup>56</sup>と取引をしていたが、2001 年に取引を解消し、別の工場や業界と取引を開始した（図 2-7, 2-8）。以下にその経緯をたどることで、注文主との関係を考えていきたい。

K 精工は、K 社長とその息子、従業員の 3 人で仕事をする工場である。工場は大府の工場団地の一画にあり、NC 旋盤、マシニング、ワイヤーカットを使用し試作部品や設備部品である「単品モノ」の切削の仕事をしている。

K 精工は、1952 年に K 社長の父親が開業した工場である。もともと、K 社長の父親は N 社で仕事をしていた。N 社は、戦時期に名古屋を生産拠点に置き、陶器生産の知識を生かして航空機のエンジン部品を生産し、戦後にトヨタの自動車部品を生産するようになった。しかし、戦後まもなく生じた混乱により、社内の製品在庫が膨れ上がり、1949 年に従業員の約半数に希望退職を要請するに至った。そのときに、K 社長の父親は N 社を退職し、その後、世話になった人間から薦められ、N 社から 1 台の旋盤を借りて、1952 年に自分の工場

---

<sup>56</sup> N 社は、トヨタの 1 次サプライヤーで組織された協豊会に属しているが、トヨタと同時期に創業しており、名古屋に基盤をもつ大手の会社である。そのため、戦後にトヨタと取引関係を結ぶものの、第一章で紹介したように、自動車部品に特化しトヨタと「べったり」とした関係をもっている会社ではなく、自社の強みを応用しさまざまな製品を生産し、さまざまな業種の会社と取引している。

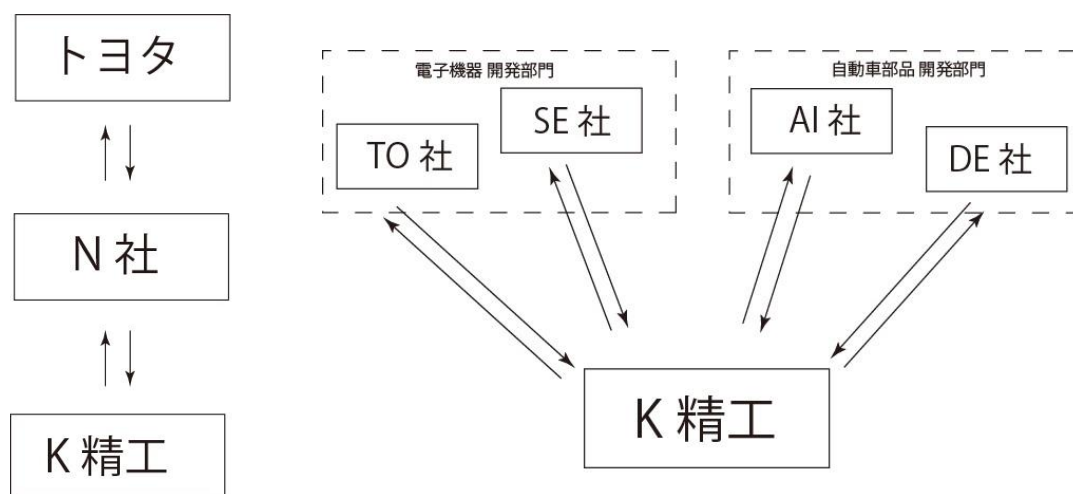


図 2-7 2001 年以前  
の注文主

図 2-8 2017 年以後の注文主

を開業した。それから N 社との取引を開始し 2001 年まで取引を継続した。

当時の K 精工の仕事は、N 社の工場の設備の修理や保全に必要なとされる設備部品の加工であった。N 社は、工場内の設備を、設備メーカーから購入するわけではなく、自前で開発・設計し製作して使用しており、そのような仕事の一部を K 精工に依頼していた。

K 社長は、1971 年に大学を卒業したのちに、すぐに K 精工で働くことになった。そのきっかけは、N 社の上役（以下、上役と表記）からの以下のような助言があったからだという。

就職（K 精工ではない別の会社で）をしたかったんだけど、N 社さん、その副会長までいった方（上役）なんだけど、その人とは、いろいろ学生のときから相談していて、おれは外にいきたいと、よそで働きたいというとおまえ、今そんな状態じゃないから、すぐ戻れと。母親が一応やっとなるかたちになっただけ、番頭とかがいろいろあって、N 社とのつながりは、そういうのがやっとなんだけど、たぶんうまくいってないってのがその人はわかっとなんではないかな。だから早く帰れって、そんな場合じゃないって。会社自体が危ないからどうなるかわからないから（K 社長 2017 年 8 月 24 日）。

K 社長は、大学卒業後に、一般企業に勤めたいという気持ちが強かったが、N 社の上役から、「おまえ、今（K 精工が）そんな状態じゃないから、すぐ戻れ」と言われ、K 精工で働くことになった。K 精工は、当時、従業員 5 人が新しく工場を開業するために退職するという事態に直面していた。当時、従業員は、8 人であったため、5 人の従業員が退職すると父親を含めて 3 人になってしまう。K 社長は、上役がそのようなお家事情を察しており、工場を存続させるために、できるだけ早く、学生であった自分を工場に呼び戻したかったのだろうと振り返る。上役と K 社長との個人的なつながりは、工場で仕事をする前からあり、

キャリア自体を左右するほどのものであった。

そして、その後も K 社長と上役との関係は続く。K 社長は、従業員の退職で不安定になっている時期に入社し、また仕事の経験もほとんどなく困惑したという。そのような状況で、面倒をみてくれた人物が、上役であった。上役は、当時、右も左もわからなかった K 社長のよき相談相手になってくれたという。例えば、従業員が独立した際に、上役から「その従業員の悪口をいうな」と戒められたこと、K 社長が工場に入ってから 5 年間、毎年、工場に顔を出して、「ここが汚いんじゃないか」、「ちゃんと、整理しろよ」と工場をきれいにしよう口酸っぱく言われたことなどである。また、K 社長は、1982 年にまわりの工場に先駆けて、NC 工作機械を購入することを考えたが、工場の売上の 3 倍近くかかる金額に対して、N 社の別の人間から、「K 精工の仕事に合わない」という理由で反対された。しかし、上役から「お前がそこまでいうならやれ」と言われ、購入に踏み切ることができたという。

上役は、K 社長のことを常に気にかけており、人の付き合い方や生き方の心構えなど、工場の仕事と直接関係ないこと、また新しい機械の購入など、工場経営にとって大きな決断に迫られるときの相談役として、最も信頼の置く人物であったといえよう。ただ、上役から、仕事の方法を教えてもらうことや、設備や資金を融通してもらうことは、一切なかったという。このような上役との関係についてひととおり振り返った後に、K 社長は以下のように言った。

昔は、情だとか、義理だとか人情だとか、そういうのがどこの会社でもあったんだけど。今は、もう全然ないよね。どこの会社も。今は単価だけだよ。値段が安いかわい、技術がいいかわい（K 社長 2017 年 8 月 24 日）。

上役は、K 精工が N 社と半世紀近くにわたり取引を継続するうえで、重要な存在であった。その関係をとるもつ義理や情は、前章で示したトヨタとサプライヤーの関係において、トヨタの求心力を高める要素の 1 つとして機能した「精神的靱帯」に近いものであったと考えられる。しかし、そのような「精神的靱帯」は、トヨタとサプライヤー間では、生産において工場間を同期し、また生産合理化のための方法——設備導入、「かんばん方式」や「TQC」——を浸透させるために機能したが、そのような要請がほとんどなく、仕事に関しては K 社長の裁量に任されていた。

しかし、K 精工と N 社との関係は、1990 年代後半より悪化した。そして、2001 年に K 精工と N 社の取引関係は破綻した。その理由は、N 社の経営陣が変わり、当時、副会長であった上役が引退し購買の担当者も変わったためである。

K 社長は、N 社の新しく配属された担当者と「そりが合わなかった」という。とくに、その担当者の発注方法に対して困惑したという。その問題点は、価格や納期について、他社の外注工場と比較しながら、「あいみつ」をかけていくことであった。新しい担当者は、価格の値引きや納期の短縮を図るために、ライバルとなる他社の工場の見積内容を K 社長にみ

せながら、値引きや短縮を要請したという。また、納期についても、提示した期日に間に合わないと断っても、無理やり仕事を発注し、製品を納入することを要請した。そして、納期が遅くなると、ライバル会社に対して、「あの工場は期日までに納品できない」と悪評をいいふらしたという。

ここで重要な点は、N社の新しい担当者による「あいみつ」をかけるやり方が問題ではなく、「あいみつ」によって、N社との取引関係のなかで形成され維持されていたK社長の「いいもの」「きちっとしたもの」をつくるという従来の仕事のやり方ができなくなったことである。K社長は以下のように述べる。

（あいみつについて）それはいいんだけど。安ければ安いほうに出せばいいんだけど。やり方が汚いやり方されて。安いところに出すのは正当な取引なんでいいんだけど。これぐらいあった図面をだ一ってやって一枚、一枚ここは安いここは安いってやられるとたしかにN社さんにとってみれば安くなっていいんだけど、やるほうとしては、この図面とこの図面では関連性があるんだから。はめあいをきちっとやったりとか、連続で受注を受けないといいものができないっていうのが僕にはあったから。前の担当の課長なんかは、Kさん（K社長）がつくってくれたやつは、手直しがほとんどない、ばちっと組み合わせしてくれるけど、よそやったらもうぐっちゃぐちゃだからっていわれてさ、Kさん別にコストダウンのこと考えんでいいんでいいものつくってくれていわれてさ（K社長 2017年8月24日）。

K精工の仕事は、設備に組み込まれている各部品を組み合わせアッセンブリとして納入することであった。しかし、新しい担当者は、そのような仕事を無視して、設備の部品をばらばらに考えて、個別にどの工場に部品を依頼すると安くなるかを考えた。K社長は、「連続で受注を受けないといいものができないっていうのが僕にあったから」と述べており、アッセンブリで製作し部品同士の接合関係を調整するところまで面倒をみることで、はじめて「いいもの」ができるという技能をもっていた。また、このような仕事は、N社との長期的な取引関係のなかで蓄積された経験も左右した。K社長は「どの機械がどうやっていたかだいたいわかっていた」と言うようにN社の工場のほとんどの設備に関わっており、N社からもその仕事ぶりに対して評価を受けていた。しかし、そのようなK社長の仕事は、「あいみつ」を重視する新しい担当者によって否定されることになった。

K社長は、自分の仕事のやり方を否定されたことを理由に、2001年にN社との取引を解消することを決断した。このことで、売り上げが9割減少した<sup>57</sup>。その後、1年ほどは、苦

---

<sup>57</sup> ただし、完全にN社からの仕事がなくなったわけではなく、N社の別の部署向けの仕事が少なからずあった。その仕事は、上役と同様にN社で長く付き合いのある人間がK精工の経営を心配しK精工にまわしたものであった。

しい時期が続いたという。しかし、その後、K 社長は、NC ネットワーク<sup>58</sup>を活用し、ホームページを作成し自社の情報を発信すると、ホームページをみたトヨタの 1 次サプライヤーである DN 社の開発部門の担当者から試作品の仕事の注文を受けることになった。DN 社の開発部門の担当者は、コストダウンを要請せず、相応の価格を支払う人物であった。

それでおれが適当な値段つけて、出したら、これ安すぎるからもっと高い値段にしてくれって、そんなこといわれたの何十年仕事やってはじめてだ。そんで、その人のために一生懸命やったわな（K 社長 2017 年 8 月 24 日）。

K 社長は、DN 社の開発部門の担当者から、コストダウンのような一方的な要請がなく、相応の対価を支払ってもらうことで、対等な関係をもって取引できるところに感銘を受けたという。そして、K 社長は、DN 社の担当者から品質の問題を指摘されていないものの、DN 社向けの仕事の品質を高めるために、新たな機械を購入した。そして、この新たな機械の購入と NC ネットワークの情報の掲示によって仕事の幅が広がり、別の業界や愛知以外の地域の注文主からの注文も受けるようになった。現在では、1 社に絞らず、なおかつコストダウンの要請がない自動車業界と電子機器業界に属する 4 社（TO 社、SE 社、AI 社、DE 社）と取引している。

### 2-2-3 電機業界への参入—— M 社 M 部長

続いて M 社 M 部長（50 代後半 男性）の事例では、トヨタの 1 次サプライヤーもしくは 2 次サプライヤーとの取引関係を解消し、生産に関わる工場を組織することで、幅広く注文を受ける体制へと方針を変更した経緯を紹介する。

M 社は、刈谷にあり、熱処理に特化した従業員 20 名の会社である。1947 年に熱処理の専門工場として名古屋で開業し、1971 年に刈谷に工場を移転した。

M 社の熱処理は、「単品モノ」を処理するのに優れた「塩浴」と呼ばれる液体浸炭による特殊な技法である（写真 2-1,2-2）。熱処理は、加熱と冷却を繰り返し金属の性質を変化させることによって、金属の耐摩耗を上げて、丈夫にすることを目的とした技法である。とくにその中でも、現在、自動車業界で多く利用されている熱処理方法は、ガスによる処理方法である（写真 2-3）。ガスによる方法は、炭素を入れることで金属の内部組織を変化させることで丈夫にする方法であり、大規模な設備をもって自動化することが可能であるため、大量生産に適したものである。しかし、その反面、大量に熱処理の対象部品を炉に入れるため、炉の隅にある部品には、炭素が十分にいきわたらず品質にばらつきが出ることがある。一方で、「塩浴」は、ガスによる熱処理とは異なり、均一に部品を加熱することが可能であり、

---

<sup>58</sup> NC ネットワークは、インターネットを中心とする工場向けネットワークサービスであり、メーカーの購買部門・技術開発部門が、検索エンジンを利用し発注先の会社を見つけることができる。





写真 2-1 M 社の塩浴設備（直径 600mm×深さ 650mm）（M 社ホームページ）



写真 2-2 M 社の塩浴設備一式（M 社ホームページ）



写真 2-3 自動化した浸炭熱処理設備ライン（S 熱処理工業のホームページ）

熱処理後のヒズミ（対象物の変形）を抑え品質の良い状態で処理することができる。しかし、設備が小規模であり、作業者が直接、クレーンを使用しながら、部品の入った籠を浴槽のような液の入った炉につけたり出したりする必要があり、危険を伴い、人的労力と特殊な技能を必要とし大量に処理することができない。また、公害のもとになるシアンを液層に含むため、それらを処理する設備を必要としコストがかかるということもあり、現在において国内で「塩浴」を専門とする工場数は、少なくなっている。そのため、M 社には、中部地区からだけでなく、関西や中国地方といった遠方からも注文が入ることがある。

M 社の特徴は、「塩浴」の技法に特化しながらも、人的労力や設備維持費が高価な「塩浴」に依存せず、自社の工場で処理できない部品について、外注工場を組織して生産してい

る点である。その結果、M 社は、別の業界から注文を受けることが可能となった。もともと、売上のほとんどはトヨタ関連の自動車部品工場からの仕事であったが、現在において 2% まで下がっており、残りの 98% の売上は、別業種である工具関係、住宅関連、ガス、電気、繊維機械などの業界から仕事をもらっている。以下に、どのように M 社が、特定の自動車部品工場に限定した取引から別の業界の工場へ取引を広げていったのかを紹介していく。

M 社は、1991 年に、M 部長が入社したことで、トヨタ関連の自動車部品工場と継続して取引する方針を見直す方向へ舵をきった。それは、M 部長が、自動車部品工場向けの売上が 9 割にもなる M 社の経営に危機感をもったからである（図 2-9）。

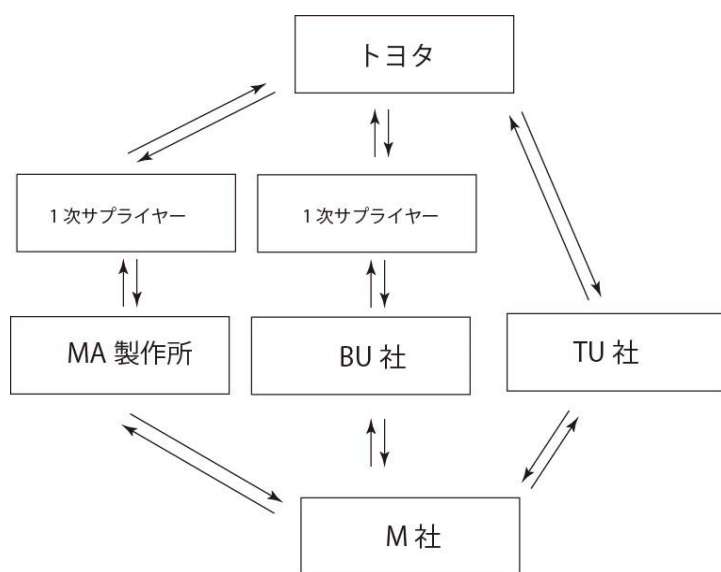


図 2-9 1991 年頃の M 社の注文主

その危機感は、2つの理由から生じており、1つ目は、半ば強制的なかたちで要請されるコストダウンであった。M 部長によると、1990 年代にトヨタは、毎年 1 回、売上げの 1% のコストダウンをトヨタ関連の自動車部品工場に要請しており、その要請に応える必要があった。そして、そのコストダウンの要請は、下層のサプライヤーに影響を与えるため、M 社にとって避けてとることができないものであった。M 部長は、その当時の自動車部品工場向けの製品の利益率や合

理化が困難な「塩浴」の仕事の考えると、「10 年後には、お金をつけて品物を渡さないといけない」と危惧し、そのような状況を避けるために、逆にコストダウンの要請に対して一切応じないという強気な態度をとった。当然のことながら、自動車部品工場からの仕事は減少したという。

2 つ目は、自動車部品工場による外注工場の変更である。自動車部品工場は、利益率を少しでも確保するために、安価な外注工場を常に見つけている。実際に M 社は、M 部長が入社して 1 年後の 1992 年に、取引のある 1 社の自動車部品工場を失った。そして、その自動車部品工場は M 社に比べて半値ほど安価であった別の熱処理工場と取引を開始した。なぜならば、別の熱処理工場は、先ほど述べたガスによる浸炭焼入れで自動化した炉をもつ工場であり、M 社の熱処理方法よりも品質が劣るものの、一挙に大量の部品を処理するでき、納期が早く、また安価であったからだ。M 社のような高価だが品質を売りにしている熱処理工場は、自動車部品工場の購買・外注方針によって、問答無用で取引を停止されるという危険性を常にもっていた。

以上のように、トヨタ関連の自動車部品工場との取引は、M 社にとって二重の意味でリスクがあるものであった。それは、毎年の売上から 1%の値下げを要請されることで利益率を失うリスクと、自動車部品工場の安価な外注工場を探す方針により、突然、注文主を失うリスクであった。M 部長は、M 社に入社してすぐに、このようなリスクを考えて、自動車業界の売上の比率を下げ、別の業界の売上の比率を上げる方針をとった。そして、M 社は、M 部長が入社した 1 年後に新しく電機業界との取引を開始し、その過程で、M 部長が重要な役割を担うことになった。

もともと、M 部長は、大学卒業後に M 社ではなく、愛知にある熱処理を専門とする会社に勤めていた。売上・従業員ともに現在の M 社の 20 倍もある会社だった。M 部長は、その会社で営業の仕事についており、名古屋を中心に三菱や住友、松下電工など大手電機メーカーとの取引を担当した。いわゆる生粋の「事務屋」として、キャリアを積んだ人物であった。そして、M 社は、M 部長が前職の会社に勤めていたときに利用していた外注工場であった。M 部長は、M 社と仕事で関係をもち、ともに文系出身であった M 社の前社長とともに、熱処理について勉強する仲になった。そして、30 代後半にさしかかる時期に、会社より転勤命令が下された。しかし、M 部長は家庭の事情により転勤することが難しかったため、会社を退職した。そして、次の就職口を探す中で、最初に M 社へ電話をかけた。その後、仕事で関係をもった 5~6 社から声がかかったものの、1 番最初に電話した M 社に就職することを決めた。

M 部長は、前述したように、トヨタ関連の自動車部品工場との取引の比重の高さを懸念し、別の業界との取引を模索した。そして、新たな取引を展開するうえで、M 部長の「事務屋」としての経験が生きることになった。

M 部長は、入社してまもなく M 社のもつ設備の 1 つである脱脂槽に注目した。脱脂槽は、熱処理の前に部品に付着している脂や汚れを落とすために使用する設備である。M 部長は、以前の会社で客先であり電機業界の大手でもある PA 社より、脱脂のみの仕事を受けており、PA 社に脱脂の需要があることを知っていた。そのため、M 社の脱脂槽をもって PA 社の脱脂の仕事を受けることができると考えた。その際に、M 部長の PA 社とのつながりが生きることになった。

…（中略）… まあ、それ（脱脂の仕事）を M 社へ全部もらっちゃえと。PA 社自体がふつうは、その当時で 2 年ぐらい口座開くのにかかるんだけど、半年で。担当者たちがえらいがんばってくれて。担当者がね、結構ね、なあなあでやっていた人間だもんで、3 人ぐらいががんばってくれた。僕があそこ（M 社）いったから口座開いてくれて（M 部長 2017 年 8 月 29 日）。

このように、M 社が PA 社と新たに取引を開始することができた理由に、M 部長の前職の経験が生きていることがわかる。M 部長は担当者と「なあなあ」でやっていたというよ

うに、PA 社と良好な取引関係を築いていた。また、前の会社に勤めていたときに PA 社から脱脂の仕事の注文をもらっていたこともあり、脱脂槽がいかに市場のなかで価値のあるものかを認識していた。M 社は、M 部長が PA 社と良好な関係をもっていたこと、脱脂の需要を知っていたことで、PA 社と取引を開始することができたといえる。そして、その後、PA 社から、ブレーカーの内部部品の仕事も受けることになり、取引関係を強めていくことになった。

また、M 部長は、現在の M 社を「なんでも屋」と呼ぶように、メッキやプレス、切削工場を外注工場として利用し、自社の熱処理以外の仕事も受けることができる仕組みをつくった。このような仕組みをつくることで、自動車業界から電機業界や住宅業界を中心とした会社との取引が可能となった。以下に事例としてプレス部品の仕事についてみていこう。

プレス部品は、主に、PA 社向けの漏電ブレーカーの構成部品（フレーム、レバー、ピン）と IN 社、R 社、TE 社、TA 技研向けのガス機器の部品であり、電機業界や住宅設備関連の業界からの仕事である。

とくに、そのなかでも、IN 社向けのプレス部品の事例をみていく。プレス部品は、材料をプレスして、その後、熱処理して完成する。もともと、2012 年まで、IN 社から自動車部品メーカーである TAI 工業に発注されていた。そして、TAI 工業はプレス部品を自社工場で生産するというわけではなく、プレス工場に依頼し、その後、M 社に熱処理を依頼し、完成後に M 社が TAI 工業に納入するという体制をとっていた（図 2-10）。しかし、TAI 工業は、自動車部品の生産に特化するため、プレス部品の生産から撤退することになった。M 部長は、この機会に、直接、IN 社と取引し、TAI 工業が依頼していた外注工場であるプレス工場と取引を開始し、TAI 工業の代わりに、プレスから熱処理という生産全体を管理し、完成品を注文主に納入する役割を担うようになった（図 2-11）。

そして、このような外注工場の組織化は、生産全体を管理する仕事も必要とされる。そのような管理の仕事は、プレス部品の準備段階と生産段階に関係する。準備段階は生産に必要な

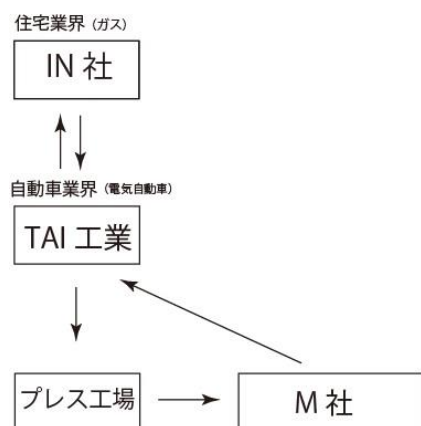


図 2-10 2012 年のプレス部品の注文主

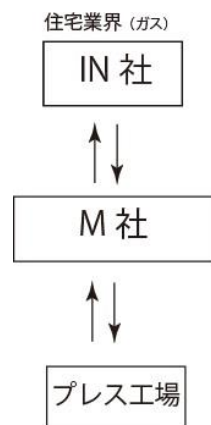


図 2-11 2017 年のプレス部品の注文主

とされる設備の準備、試作、検査からなる工程である。具体的には、プレス工場の選択、またときにはプレス工場のための設備を購入し貸与することでプレス工場を組織する。そして、試作した製品の検査表を作成し、生産の流れを決定し品質を確保できるように準備する。その後の生産段階は、プレス工場でプレスし、M 社で熱処理し検査して注文主に納入する工程である。また、この工程は注文主からの納期に対応するための在庫管理など、生産全体において、品質を落とさず期日どおりに生産する管理も含まれる。

このように M 社は、自社内の熱処理だけでなく、計画・生産・管理の役割を担うことで、自社の「塩浴」以外の仕事を処理することが可能になった。そして、現在では、電機・住宅・設備・自動車業界の注文主と取引関係を築くことで経営を維持している（図 2-12）。

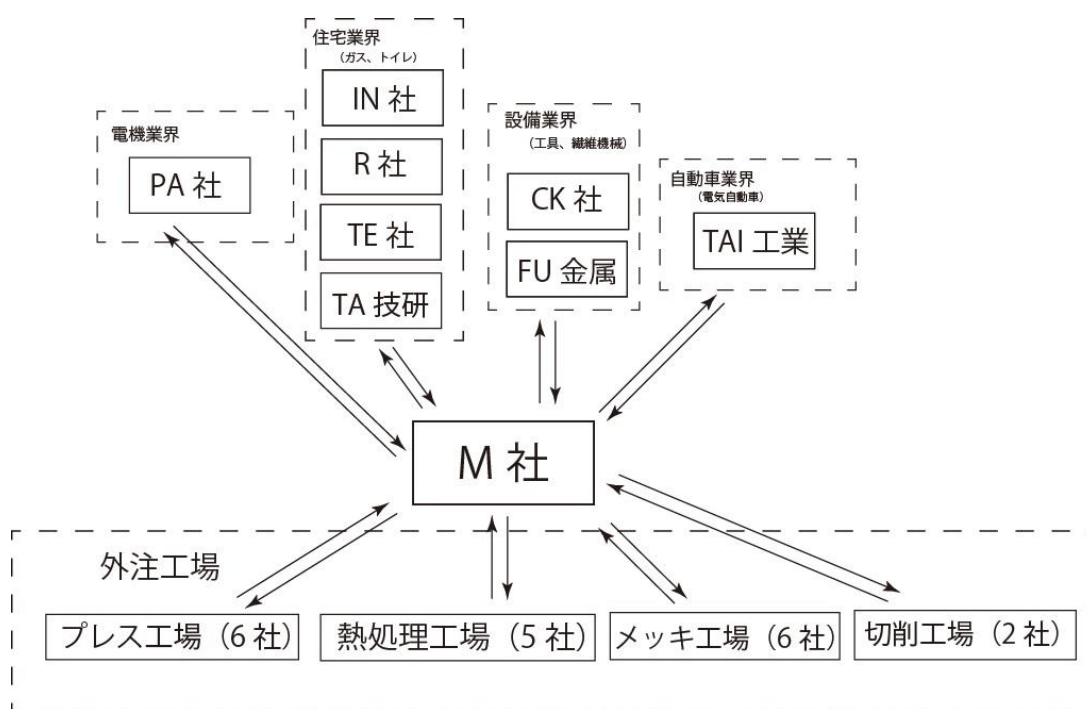


図 2-12 2017 年の M 社の注文主

#### 2-2-4 浮動的町工場——T 社 H 氏の父親

最後に、長期的に特定の自動車部品工場と取引した経験がなく、短期的に近くにあるまわりの町工場とその都度的な取引を結び経営する T 社 H 氏の父親（60 代後半 男性）を紹介する。

T 社は、刈谷の駅前に集積している大手の自動車部品工場の裏手にある小さな町工場である。1971 年に H 氏の父親が 23 歳のときに、勤めていた工場を辞めて、刈谷で叔父の納屋を借りて開業した。そして、現在の場所に職場を移し、1990 年に工場を法人化した。現在、T 社では、社長である H 氏（以下 H 氏と記載する）と H 氏の妻 K 氏（以下 K 氏と記載する）、H 氏の父親が仕事をしている。その仕事は、NC 工作機械や汎用工作機械を使用し、



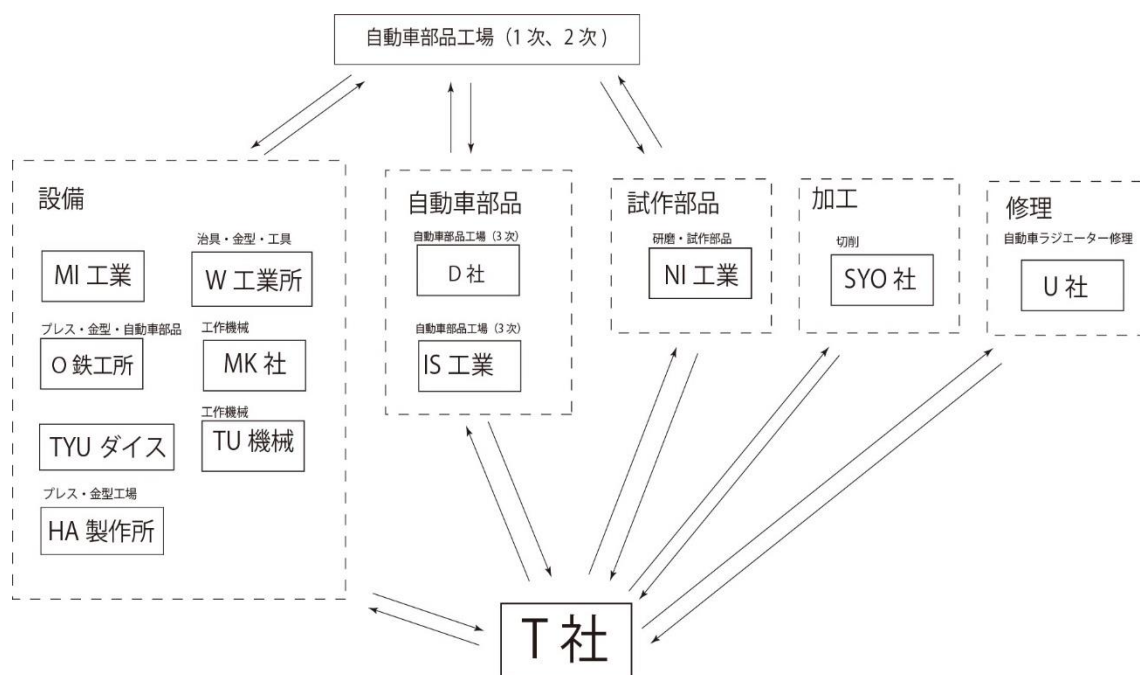


図 2-13 2017 年の T 社の注文主

設備部品や試作部品のような「単品モノ」の切削加工である。

T 社の取引先は、30 社～40 社ほどあり、その規模は数人から、50 人ほどで地元の小さな設備関連メーカーが多い。2017 年の時点では、そのなかでも、12 社ほどから仕事をもらっていた（図 2-13）。T 社の特徴は、開業当初から現在に至るまで特定の工場との長期的な取引関係をつくらず、一部の工場を除いて比較的、短期的に取引関係をつくる点である。

このような T 社の取引方法の原点は、H 氏の父親が工場を開業した時期にまでさかのぼることができる。H 氏の父親は、中学生のときに父親（H 氏の祖父）の手伝いをとおして工場の仕事に関わるようになった。父親（以下 H 氏の祖父と表記）は、農家の小屋をかりて、機械の修理や、鋳物を削る仕事をしていた。H 氏の祖父は、学校から帰ってきた後に仕事の手伝いをすることや、また近所の鉄工場や板金屋、プレス屋など、さまざまな町工場に顔を出しては、バリ取りややすりがけなど今でいうアルバイトに近いことをおこない、子供の頃より、工場の世界に関わり、鉄いじりに没頭した。そして、名古屋工業高校を卒業したのちに、地元の刈谷にある鉄工所に入社した。その鉄工所は、従業員 100 人ほどの会社であり、スズキ向けに自動車部品を量産する会社であった。しかし、H 氏の父親は、半年ほどたつて、仕事をめぐって、鉄工所の社長と意見が合わずけんかになり、工場を 9 ヶ月で退職することになった。その後、刈谷にある 4、5 人の小さな工場に再就職した。しかし、この工場も 1 年ほど勤めて辞めることになった。H 氏の父親は、会社勤めを、2 年を経たずして辞めた理由について次のように言う。

あれやれこれやれ言われるのが、自分に合わなかったんじゃない。目的もなし、ただ機械いじくっとるっていうのはなんか。なにやっているかもわからんわけじゃない。例えば、これ1個終わったら、次なんですかって言って。なんか、そのへんがもどかしかったのかな。…（中略）… どの会社行ってもそうだと思うけど、ただ、機械に（部品が）ついとるだけで、ようするになにやとるかわからんわけよ。機械についてとるだけじゃん。だで、トヨタ系行ったらね、1日中同じことやとるわけでしょ。なんの目的もない。そういうのはちょっと耐えられなかった（H氏の父親 2017年9月5日）。

H氏の父親は、会社勤めが自分の性に合わず、一方的に指示・命令される組織で、マニュアル化した部品を脱着するだけの仕事にストレスを感じていた。そして、好きなように仕事をしたいという思いと、中学生の頃より、近くの工場を手伝っていた経験から、「こんなもんなら自分でできるかな」と思い、23歳のときに刈谷に工場を開業した。H氏の父親は、金属加工の経験や仕事上の人脈、資金がつくってから独立したわけではなく、会社勤めやライン仕事を嫌煙する性格が働き、突発的なかたちで独立し開業した。それは文字どおり、ゼロからのスタートであった。

ただ、このように金属加工の経験がほとんどなく、若くして工場を開業したとしても、経営を軌道に乗せることができる土壌が当時の刈谷にはあった。前述したように刈谷を含めた西三河地区のトヨタ関連の自動車部品工場が自動車の需要の高まりに伴い、急激に売上高を伸ばし協力工場を組織し、その下層に機械金属工業に関わる小規模工場が勃興し急激に増加した時期であった。H氏の父親は、当時の刈谷の機械金属工業の雰囲気について、「くるんじゃないくて、あふれとったよね」、また「仕事がどこでも転がっていったって感じ」と回顧し、当時の刈谷には、機械で自動化できない手作業に近い職人的な技能を必要とする仕事や、荒加工やバリ取りなどの簡易な仕事まで、さまざまな仕事が「あふれている」「転がっている」状況にあった。

そして、このような状況で受注する仕事は、「やればやるほどお金になった」というように、高校卒業後に会社に勤めた同級生に比べると給料がよかったという。開業から数年後に月に100万ほどの売上になり、そのなかで月に15万ほど自分の給料に配分していた。1970年代の前半において、サラリーマンの平均月給は、1974年にちょうど10万円を超えた（「サラリーマン月給」『年次総計』ホームページ）。当時の平均月給と比べると、20代前半において、15万ほど稼いでいた社長の給料は、比較的高いものであったことがわかる。T社の仕事は、簡易な仕事を中心でありながらも、儲かるものであった。そして、刈谷はトヨタの生産拡大と階層化の進展により、多くの仕事が「あふれている」状態にあり、H氏の父親のような経験の浅い若者が工場を開業しても、ある程度の仕事を確保できる地域であった。

それでは、そのような時期にH氏の父親は、どのように注文主と取引関係をつくり、仕

事をもらっていたのだろうか。そのときの注文主である多数の町工場との関係について、H氏の父親は次のように振り返る。

いや〜おれぜんぜん知らんもんで、いきあたりばったりで。そこはまんだ20代じゃん。どこいったって恥じることないじゃん。だで、鉄工場があつたらなんか仕事くださいって。相手も信用してへんけど（笑）。今思えば恥ずかしいはなしだけどね。鉄工場いったら知り合いを聞いて、どっか仕事ありませんかって聞いて。…（中略）…行って図面はとる、仕事がこんだけあるで、みせてみろ、あーこれできるわってもってちゃう。極端なはなし1人でやってるもんで、大手とはつき合えないもんで。小さいとこばっか行って。最高1人で10社ほどもったこともある（H氏の父親 2016年9月13日）。

H氏の父親は、年齢が若く、まわりの町工場に比べると仕事の経験も少なく、また飲食やゴルフなど、社交による顔つなぎも年齢の若さから難しかったため、大手の自動車部品工場と取引関係をつくることができなかった。そのため、刈谷やその周辺の個人でやっている工場に顔を出して、仕事をもらっていたという。そして、仕事が無くなれば、また近くの工場に顔を出して、自分のできる仕事をもらうことを繰り返した。そのため、注文主との関係を固定することはほとんどなかった。当時の西三河地区の工場は、トヨタ系列の自動車部品工場が拡大するなかで、いかに、そのような工場に入り込んで、長期的に特定の関係を結び、量産工場へと拡大していくかをもって商機を見出すことが主流であった。そのなかで、H氏の父親は、特定の工場と長期にわたって取引することができず、不特定多数の工場と取引する方法をとらざるをえなかった。

そして、1980年から2000年にかけて、H氏の父親は、NC工作機械を次々と導入し、従業員を雇い、生産量と売り上げを10倍以上にしたが、従来どおりトヨタ関連の自動車部品工場と長期的に取引を結ぶことはなく、むしろ意識的に回避していた。その理由に、自動車関連の工場からのコストダウンの要請に対する嫌悪感があった。

単価のことはうちはいわれぬ。単価のいうことがあつたら、こっちが反対に（身を）引くからさ。だって、こっちはものつくってあげとるもんで、この見返りあつたてあたりまえのはなしだもんね。1万人の会社の仕事をさ、1000人の会社がやっとなら、毎年下げられてさ、ひいひいって、設備投資して、借金が膨大になりながら、売上げを上げていくってなつたら、どんどん膨らんでくだけだよ。新しい仕事が出たら、率先してもってきてさ、どんどん自分とこでやってかないと、今、この仕事で安泰でいいわって。ある日突然この仕事がいらんくなつたらどうする？（H氏の父親 2016年9月13日）



H 氏の父親は、自動車業界のコストダウンの要請に応え、借金をしながらも設備投資をして、売り上げを伸ばし会社を大きくする方法に異議を唱える。「新しい仕事が出たら、率先してもってきてどんどん自分とこでやってかないと」というように、近くの工場を中心に顔を出して仕事をもらうという開業当初からの仕事の方法を強調している。このような方法によって、トヨタ関連の会社が集積する地区でありながら、自動車関連の特定の会社からの仕事に依存せずに、利益率の高い仕事のみを選択し現在まで経営を維持し生き残ってきた。

## 2-3 小括

本章は、注文主に対して 4 つの町工場の事例をもとに、町工場の視点に立ちどのように取引関係を築いたのかに焦点を当てて紹介した。以下に、4 つの町工場の事例を整理しまとめていきたい。

トヨタは、サプライヤーを動員し階層化し、各工場に対してコストダウンを要請することで安価に生産するシステムをとった。そして、トヨタからみると、下層に位置する特定加工に関わる小規模工場は、「切り捨て」「バッファー」の対象であった。1990 年代以降になると、トヨタが従来の階層を超えて取引する姿勢をみせはじめ、下層の小規模工場を中心に、「切り捨て」や選別、コストダウンが波及し経営環境を悪化させることになった。そのような背景を踏まえて、本章は特定加工を生業とする 4 社の町工場（1 社は量産で、3 社は「単品モノ」の町工場）を紹介し、町工場の人々の視点から、注文主との取引関係を確認した。町工場の人々は、自らの経験に基づいて経営方針を決定し仕事の方法を編み出しながら、注文主との取引関係を継続、模索していた。とくに「単品モノ」の町工場は、階層構造に動員される工場とは異なり、階層構造外へ取引先を模索し関係を形成する動きをとっており、その点を確認することができた。以下に事例で紹介した各工場の取引の試行錯誤についてまとめていきたい。

はじめに注文主と長期にわたって取引関係を築いている量産工場 KU 製作所 KU 社長の事例を確認した。KU 製作所が加工するナットは、安定して生産することが難しく最適な生産方法を発見するために時間と労力のかかるものであり、注文主から嫌煙される仕事であった。KU 社長は、ナットのネジの厚みの数値を発見したことで NG を少なくし安定した生産を可能にした。そして、このような KU 社長によるナットの厚みに関する知識は、トヨタが協豊会や「自主研」のような半企業的な中間組織を介在して共有する知識とは異なり、自らの試行錯誤によるもので、そのような経験が KU 製作所の独自のナット生産につながった。

次に、注文主と取引を解消した K 精工 K 社長の事例を紹介した。K 精工は、開業以来、N 社と長期的な取引関係を築いていた工場であり、設備部品の切削を生業としていた。しかし、1990 年以降に、N 社の新しい購買担当者の方針が合わず、関係を解消し、別の注文主

と関係を築いた。K 社長は、N 社の上役と精神的な面において強いつながりを形成していたが、そのようなつながりは注文主の方法を押し付けるものではなく、一定の距離を置くものであった。そのような関係によって K 社長は、「きちっとしたもの」をつくるという技能——部品同士の接合関係まで調整する——をもつことができた。しかし、N 社の新たな担当者になると、「あいみつ」に基づく購買方針によって、そのような K 社長の「きちっとしたもの」をつくるという技能を発揮することが難しくなり、取引関係が破綻した。その後、K 社長は、NC ネットワークを利用し、新たな自動車部品や電子関連の会社の開発部門と取引関係を結ぶことで、階層構造内に必ずしも取り込まれず「きちっとしたもの」をつくるという K 社長の技能を求める新たな注文主と関係を築いた。

同様に注文主との取引を解消した M 社の事例を確認した。M 社は、もともとトヨタ関連の自動車部品工場と取引していたが、注文主のコストダウンの要請と安価な外注工場への変更のリスクに対処するために、別業界へ積極的に参入した。M 社が別業界へ参入する際に、M 部長の別業界とのつながりや生産全体を管理する「事務屋」としての経験が大きな役割を果たすことになった。M 部長は M 社のもつ「単品モノ」の処理に適した「塩浴」を売り込むというよりも、M 社の工場内に限定して使用されていた脱脂の技法を販売に転換したことを皮切りに、プレスやメッキ、熱処理、切削の町工場を組織し量産部品を含め「なんでも受けて対応する」工場へと変化させていった。このことで M 社は、自動車部品工場との関係に特化せず、さまざまな業種の工場との取引関係を築いた。そして、量産対応することが難しくコストのかかる「塩浴」を維持しながらも、売上の落ち込みを回避した。

最後に、開業以来、特定の注文主と長期的な取引関係をほとんど結ばなかった T 社の事例を紹介した。T 社を開業した H 氏の父親は、近くの工場に頻繁に顔を出しながらその都度、仕事をもらうことで注文主との関係を築いていた。それは、若くして工場を開業したこともあり大手の自動車部品工場と取引できなかったこと、また 1970 年代の刈谷に多くの仕事があふれている状況によるものであったが、次第にコストダウンの要請がない取引先を意識的に選択することで、刈谷に存立する地元の小規模な設備関連の会社を中心にさまざまな業種の会社と取引関係を築いていった。

本章で紹介した 4 つの町工場の事例は、愛知の自動車産業に関わる多くの工場のなかでも、ほんの一握りの事例に過ぎないだろう。しかし、4 つの町工場の人々が注文主と取引関係を結ぶ方法は、トヨタと上層のサプライヤーとの関係とは明らかに異なるものだった。階層構造内の末端に位置する KU 製作所は、ナットのネジ部の厚みの知識を武器に長期にわたる取引関係を築き、決して「バッファー」としての役割を担っているだけではなかった。一方で、「単品モノ」の 3 社の町工場は、トヨタのコストダウンに抵抗することで、階層構造を超えて注文主と関係を形成した。具体的には K 社長の「きちっとしたものをつくる」技能を認めてもらえる注文主の模索、M 部長の「事務屋」の経験から、別業界との取引関係を可能にしたこと、そして、H 氏の父親の若くして経験のない立場から周辺の小さな工場と短期的な取引関係を築いたことであり、「単品モノ」の町工場の人々が日常的な仕事のな

かで積み重ねた経験をもとに横断的に取引関係を築いている実態を確認できた。

以上のように、本章では、自動車産業に関わる特定加工に従事する工場に注目し、トヨタを中心とした階層構造から考えるのではなく、工場の人々の視点に立ち、注文主との関係を確認した。トヨタはサプライヤーと生産性を高める方法を共有し、コストダウンの実施を可能にしたが、下層の工場においては、そのような方法がほとんど共有されず、一方的にコストダウンが波及していた。しかし、そのような状況下で工場の人々は、自らの経験をもとに注文主との関係を模索しており、必ずしも階層構造に取り込まれているわけではなかった。

### 第三章 「単品モノ」のネットワーク——生産ラインの裏側で

本章以降の各章では、刈谷の町工場 T 社を中心に、「単品モノ」のモノづくりを紹介する。とくに本章では、T 社がどのように「単品モノ」を製作するためのネットワークをつくっているのか、「単品モノ」に従事する各工場や商社を紹介することで明らかにしていきたい。

T 社は、「単品モノ」（とくに設備部品）を製作し、切削加工と呼ばれる金属を削る技法に特化した工場である。「単品モノ」は量産工場の設備や試作部品であり、「単品モノ」がなければ「トヨタ生産システム」自体が成立しない。そして、そのような「単品モノ」の製作は、材料を販売する商社、切削加工の後工程である熱処理工場、研磨工場、メッキ工場のような特定の技法をもつ工場、また、それらの工場を選択し、製作全体にかかる時間や問題をあらかじめ算出し管理する人員、個別の工場にモノを搬送する人員による分業と協業により成立する。つまり、工場単体で成立するわけではなく、同規模で異なる技法をもつ工場や商社によるネットワークのなかで成立している。

工場や商社同士のネットワークに関する議論は、序論で述べた経済地理学において、工場の分業・協業関係が、近接性あるいは人的資源、コスト面をとおしていかに形成されているかについて、特定の地域を事例に多くの蓄積があるほかに、近年においてはポストフォードイズムの下で労働者がいかに情報を読みコミュニケーション行為をとおしてネットワークを形成しているのか、非物質的な側面に焦点を当てた研究も注目が集まっている（e.g. ネグリ & ハート 2003(2000); ラッツァラート 2008(2003); マラッツィ 2009(1999); 山本編 2016; 伊藤編 2019）。本論で対象とする工場や商社も、近くの工場や商社と関係を結び、なおかつ情報を引き出し共有することで自律的にネットワークを形成しており、集積の論理あるいは情報への着目は参照枠となる。しかし、これらの議論は、人々が日々どのように部品を製作しているのかに関する考察が欠けている。モノづくりを対象とした人類学の研究においては、狭義の製作実践から社会関係がいかに形成されているのかを検討した研究の蓄積を確認することができ（e.g. Pfaffenberger 1992; Lemonnier 1992; Lemonnier (ed.) 1993; Sigaut 1994; 田口 2002; 後藤 2002, 2007; 大西 2014）、本論はそのような研究をもとに考察していく。

そもそも、西三河地区は、大田区や東大阪のように狭い路地裏に小さな工場が集積し、仲間のような密接な関係から製作が完結する雰囲気というものはほとんどみられず、あるいは、シリコンバレーのように起業が頻繁に起こり企業間のつながりからイノベーションが起こるような場所でもない。西三河地区は、戦後において、広大な荒れ地、あるいは農業地帯に、行政主導でトヨタ関連の工場が誘致され、それらの工場間をつなぐ自動車道路網が張り巡らされ、その周辺に小さな工場が分散するかたちで立地した。そのような西三河地区の工場間の関係について、筆者は工場の人々から「ここらへんは縦の関係が強く、横の関わりが弱いあるいはドライだ」、あるいは「コストが安い高いで関係を結ぶことはない」という声をよく耳にした。西三河地区の「単品モノ」の町工場同士の関係は、コストや信頼という

よりも、高度に専門性を高めた仕事を互いに尊重しており、そのような仕事をもとに関係が形成されているという点に特徴がある。そのため、本章では「単品モノ」を製作する工場の人々の技能や知識に着目して、そのような技能や知識をもとにどのようなかたちで関係が形成されているのかという点からネットワークを考察していきたい。

本章では、1 節で「単品モノ」と「トヨタ生産システム」の関係を述べて、「単品モノ」がどのような背景のもと生じるのかについて説明する。その後、2 節、3 節、4 節で T 社の「単品モノ」のネットワークについて、そのネットワークに関わる各工場や商社、あるいは人員がどのように関係を結んでいるのか個別に紹介することで明らかにしていきたい。

### 3-1 「単品モノ」とは——T 社の注文部品を中心に

T 社は、前章で紹介したように、H 氏の父親が、若くして開業したこともあり、特定のサプライヤーと長期にわたって取引関係を結ぶことができず、まわりの町工場からさまざまな仕事を受けていた。そして、2000 年以降になると、「単品モノ」の仕事に特化するようになった。T 社の製作する「単品モノ」は、主に（1）設備部品と（2）試作部品であり、T 社の場合、とくに設備部品の注文が多い（表 3-1）。そのため、まず、本節は、（1）設備部品と（2）試作部品について説明し、最後に「単品モノ」が生じる背景となる「トヨタ生産システム」との関連を説明する。

はじめに、（1）設備部品を確認する。T 社が注文を受ける 設備部品は、量産工場の設備に組み込まれている部品である。量産工場の設備は、例えば、第一章の 2 節 3 項で紹介した F 型エンジン用シリンダーブロックの加工用ラインや 4 節 1 項で紹介したプレス設備のようなトランスファーマシンのことである。そして、そのような設備は、治具や金型、油圧機器、また、連結部品や緩衝部品など細々とした非量産的な一品部品により構成されている。そして、それらの部品は、1 つの大工場ですべて製作されるわけではなく、小さな設備メーカーや金型や治具を専門に製作する町工場、保全を専門とする工場など、多くの工場が関わり製作される傾向にある（渋井 2005: 2）。

西三河地区においては、1980 年代後半の時期に、上層に位置する工場の設備能力（NC 化・ロボット化など）が高まったことで、下層の工場に依頼していた数量の多い仕事を引き上げ内製化する動きが顕著になった。このことで、下層の工場には、より数量が小さく、段取りの手間がかかる仕事が依頼されるようになった（愛知県経済研究所編 1991: 78）。また、1990 年以降になると、西三河地区はトヨタのグローバル化に伴い設備を準備する拠点となったほかにも、自動車関連企業の研究開発機能の移転が強まり、試作部品の需要が高まった（愛知県経済研究所編 1990: 90-93, 1996: 35-37）。その結果、1990 年代以降に西三河地区においては「単品モノ」の仕事が今までに比べて町工場に流れる傾向が高くなったと推測される。

あらためて、前章の T 社の注文主を記載した図 2-13 を確認すると、工作機械、金型や治

	部品名称	注文主	数量	納期	機能
8月29日	プレーカーボルト	D社	1個	8月31日	金型部品
8月29日	ミスミピンパンチ追加加工	O社	7個	9月3日	不明
8月30日	名称不明（筒のような形の部品）	D社	4個	9月3日	不明
8月30日	モーターブラケット	T社	2個	9月6日	機械部品の連結、取り付け具
8月30日	未確認	O社	2個	9月6日	不明
8月30日	名称不明（試作品）	A社	φ4×1個	8月31日	試作品
8月31日	名称不明（試作品）	A社	φ3×1個	8月31日	試作品
9月1日	名称不明（試作品）	A社	φ2×1個	8月31日	試作品
8月31日	スペーサー	D社	2個	9月7日	部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
8月31日	CPプレート	D社	1個	9月7日	取り付け具
8月31日	名称なし	D社	1個	9月7日	不明
9月3日	名称なし	D社	1個	9月7日	不明
9月3日	名称なし	D社	3個	9月3日	不明
9月3日	P・スペーサー	D社	1個	9月3日	部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月3日	名称なし	D社	2個	9月4日	不明
9月3日	パンチプレート	D社	1個	9月10日	金型部品
9月4日	N・Pスペーサー	D社	1個	9月10日	金型部品、部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月4日	インサートパンチスペーサー	D社	各2個	9月6日	金型部品、部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月5日	出口シュートシール	D社	1個	9月6日	不明
9月5日	ツメ30-20	NI工業	3個	9月6日	固定治具
9月6日	インサートパンチスペーサー	D社	5個	記載なし	金型部品、部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月6日	P・スペーサー	D社	1個	9月7日	部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月6日	N・Pスペーサー	D社	3個	9月7日	部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月6日	P・スペーサー	D社	3個	9月7日	部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月7日	カーボン貼り付け用カップ治具	NI工業	1個	記載なし	治具
9月7日	カーボン貼り付け用押し付け治具	NI工業	1個	記載なし	治具
9月7日	樹脂貼り付け用押し付け治具	NI工業	1個	記載なし	治具
9月7日	単体試験用テーバー コーン治具	NI工業	9個	記載なし	治具
9月10日	ツメ16-10	NI工業	6個	記載なし	固定治具
9月10日	面打ちパンチ追加加工	記載なし	4本	記載なし	金型部品
9月11日	ツメ30-20	HA製作所	5個	9月14日	固定治具
9月11日	2Pプレート	記載なし	1個	9月10日	金型部品
9月11日	インサートパンチティナーφ40	D社	1個	9月10日	金型部品、部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月11日	検査治具	D社	3個	9月10日	検査用治具
9月11日	上型パンチスペーサー	D社	1個	記載なし	金型部品、部品同士の間にに入れて高さや隙間を微調整するもの
9月12日	ラバーリング検査装置	MI工業	1個	9月17日	検査装置の部品
9月12日	ハブクラッチ	A社	52個	9月21日	自動車部品
9月13日	ピストンロッド	NI工業	2個	9月21日	油空圧器具の部品——治具を駆動する装置
9月13日	名称なし	IS工業	1個	9月24日	不明
9月13日	名称なし	IS工業	3個	9月24日	不明
9月14日	名称なし	HA製作所	5個	9月18日	不明
9月14日	名称なし	NI工業	1個	9月13日～9月18日	不明
9月18日	名称なし	NI工業	5個	9月18日	不明
9月18日	名称なし	IS工業	28個	9月21日	不明
9月19日	ピン	D社	1個	大至急	2つの部品を結合させるための部品
9月19日	名称なし	D社	2個	9月21日	不明
9月19日	名称なし	D社	1個	9月21日	不明
9月19日	名称なし	D社	1個	9月21日	不明
9月20日	ツメ16-10	NI工業	3個	大至急	固定具
9月20日	FLANGE EXHAUST（試作品）	IS工業	1個	9月25日	排気ダクトフランジ（自動車部品）⇒マフラー関連
9月21日	ピン	D社	1個	9月25日	2つの部品を結合させるための部品
9月21日	ピン	D社	1個	9月25日	2つの部品を結合させるための部品
9月21日	差込ブッシュ	D社	1個	9月25日	軸や筒状のモノにはめ込み、緩衝や案内の機能をもつ部品
9月21日	差込ブッシュ	D社	1個	9月25日	軸や筒状のモノにはめ込み、緩衝や案内の機能をもつ部品
9月21日	差込ブッシュ	D社	1個	9月25日	軸や筒状のモノにはめ込み、緩衝や案内の機能をもつ部品
9月24日	高速用シャフト	O社	89本	9月27日	不明

表 3-1 2012 年 9 月 1 日～9 月 24 日にかけての T 社が受注した部品（T 社での図面調査をもとに筆者作成）

具のような設備関連の注文主が多く、また、T 社の 1 ケ月の間に受注した部品の一覧（表 3-

1) からも、そのほとんどが設備部品であることがわかる。具体的に、T 社の注文主を確認すると、(A) トヨタ関連の量産工場に金型・治具・工具あるいは設備を専門に製造する会社 6 社、(B) トヨタ関連の量産工場 2 社に分類することができる。

(A) の注文主は、西三河地区にある小さな設備メーカーである。例えば、注文主 TU 機械は、安城にあり、従業員 47 名で、アイシンググループ向けにトランスファーマシンを製作している。そして、それらの設備を生産するために刈谷を中心に 100 社ほどの外注工場と取引関係を結び、その中で 30 社ほどの工場を頻繁に利用している (M 総務部長 男性 50 代 2014 年 6 月 26 日)。また、MK 社は知多にあり、専用工作機械を製作している従業員 21 名の会社である。MK 社の社長は、自らの会社を「なんでも屋」もしくは「設備外注」と述べており、生産ラインの周辺設備となるローダー (搬送装置) や治具、検査機など、量産工場で使用される特殊で小さい設備を「なんでも」設計し製作することを売りにしている。そして、MK 社も、同様に設備を製作するために外注工場を利用し、その数は 60 社ほどもっており、部品の 7 割を依頼している。外注工場は、板金、製缶、電気屋、表面処理、研磨、加工屋などであり、各業種の工場をそれぞれ 3~4 社もっており、ほとんどの工場は安城、刈谷、知立にあり、10 人前後の工場だという (MK 社長 男性 40 代前半 2014 年 7 月 1 日)。

また、(B) の注文主は、3 次層に位置するトヨタ関連の量産工場である。これらの量産工場には、D 社と IS 工業があり、T 社は工場内で利用されている設備部品を受注している。ここでは、T 社への注文量が多い D 社を紹介することで、具体的に、どのような背景のもと、部品の注文が生じるのかを確認する。

D 社は、T 社から車で 5 分ほどの場所にある 50 人ほどの規模の会社であり、鍛造品の加工と、産業用ホースの金具を量産している。H 氏の父親は、D 社について「設備をいろいろ自分のところで工夫して独自のつくり方を編み出している」と評している。また、T 社と D 社の関係については、「うちは D 社の修理保全みたいなことをやっている」と述べている。D 社は、設備メーカーから購入した設備を基本に、重要部品となる金型や治具などを自社で設計・製作している。また、設備も自前で修復する。その理由は、設備メーカーに依頼すると、時間とお金がかかるためである。

そして、T 社は、そのような設備を改造するときに生じる部品を製作している。例えば、表 3-1 の D 社の注文部品をみると、スペーサーやブッシュと名付けられた部品が多い。スペーサーやブッシュは、設備の高さや空洞や隙間を調整するものであり、設備の機能や構造を少しだけ変更するときに使用する部品である。そして、スペーサーやブッシュは、一般的に市販されているものではなく、D 社の担当者が設計した特注品である。以下に、より詳細に注文内容を確認するため、クランピングダイの事例を紹介する。

クランピングダイは、D 社の設備のなかでもかしめ機と呼ばれる設備に組み込まれている部品である。かしめ機は、加工する部品同士のつなぎ目を密着させ、接合部を固くするための設備である。そして、クランピングダイは、かしめ機のなかで、接合対象となる自動車

部品を固定する機能をもつ部品である。T 社の H 氏は、D 社から「(量産している) 部品をうまく掴めない (固定できない)、どうしたらよいか」という相談を受けた。D 社には、かしめ機を購入した設備メーカーに不具合を相談し、修正して交換するという選択もあった。しかし、生産がストップしており、一刻も早く不具合を直し設備を稼働させる必要があった。そのため、D 社の担当者は、時間のかかる設備メーカーに依頼せず T 社に相談した。



写真 3-1 加工後のクランピングダイ (表側)

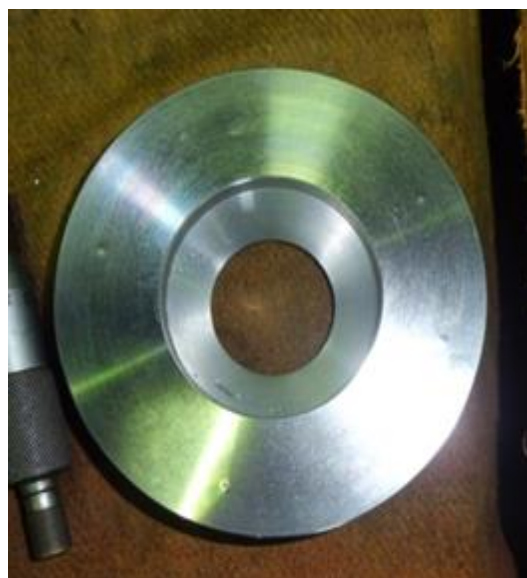


写真 3-2 加工後のクランピングダイ (裏側)

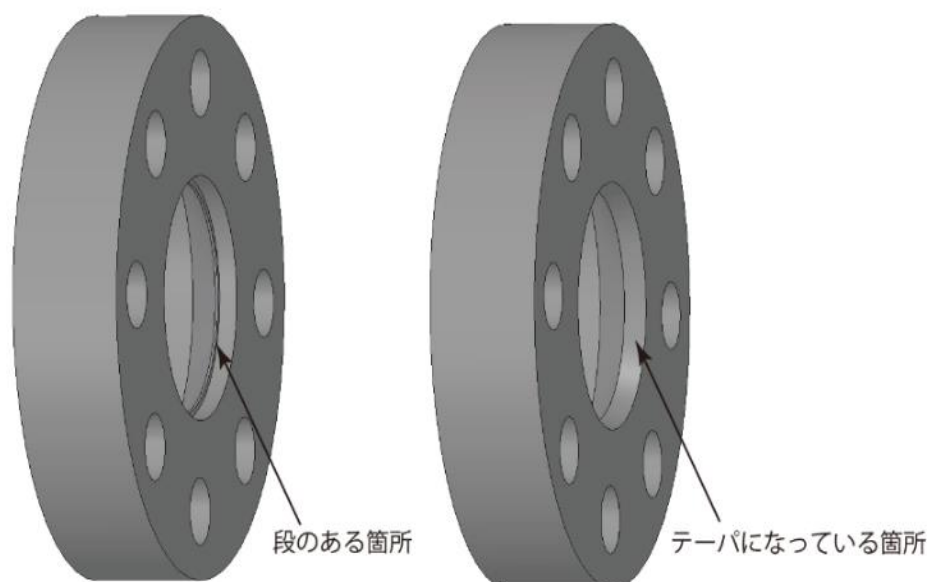


図 3-1 変更したクランピングダイ 2 種類 (段付きとテーパ)



H氏は、実際にD社の工場に行き、D社の担当者とかしめ機の前で話し合ったという。そして、既存のクランピングダイに対して新たに2種類の形をした部品をつくることになった。既存のクランピングダイは、真上から見ると、真ん中に穴の空いた丸いドーナツのような形をしている（写真3-1,3-2）。H氏とD社の担当者は、話し合った結果、固定する箇所がストレートで真直ぐになった形のため、しっかりと固定できずスリップしたのではないかと結論づけた。そのため、ストレート部分の形を変更した2種類の部品を製作することになった。1つ目は、0.1mmの段がついたものである。2つ目は、5°のテーパ（傾斜）にしたものである（図3-1）。H氏は、この2種類の部品を製作し、どちらかの部品を使用して、しっかりと固定できたほうを採用するように提案した。そして、D社の担当者は、設備メーカーから取り寄せた図面の余白に、2種類の変更した形の部品を手書きで書いて、T社にFAXした。

以上のようにクランピングダイの事例からわかることは、D社の設備がストップしている状況で、すぐに設備を稼働させる必要があり、そのために、設備メーカーに依頼せずにH氏が即興的に部品の形を変えて不具合に対応している点である。

次に（2）試作部品についても確認する。試作部品は、自動車を開発するときに使用する部品であり（佐伯 2015: 203）、大別すると2種類ある。商品化する際に、打ち合わせなどの検討段階で使用するものと、性能試作・耐久試験・量産試作の段階に使用するものである（佐伯・知久 2015: 72-73）。つまり、量産工場が量産する前にテストするとき使用する部品である。そして、試作部品は、開発する製品が毎回異なり、また開発途中においても常に仕様の変更があるため、需要が不規則であり（渡辺 1997）、設備部品と同様に非量産的な特徴をもつ。そのため、量産工場では十分に対応することができずに、小回りの利く町工場に外注される傾向にある。

そして、最後に、量産工場から「単品モノ」の仕事の需要が生じる背景について、「トヨタ生産システム」との関連から説明していきたい。第一章で紹介したように「トヨタ生産システム」は、変動する市場の動向に合わせてトヨタの「かんばん」の指示にサプライヤーが同期することで成立するシステムである。重要な点は、このシステムは、設備が問題なく稼働するという前提がありはじめて成立する。あるいは、生産が安定するまでにテストを事前を実施することで成立する。そのため、設備部品や試作部品が必要となり、それらの部品を製作する工機部や保全部、あるいは試作部のもつ技能が重要となる。

例えば、トヨタの1次サプライヤーであるデンソーは、設備を維持するために技能者の育成にもっとも力をいれている。以下に技能者の育成に関する山脇（1998）の記述を抜粋して紹介する。

（・・・）自動車にかならず1台必要なデンソー製オルタネータ（発電機）の世界一位シェア22パーセントは、1120万台に相当する。これを主に国内、海外の量産内製設備で日夜生産する。最大の課題は信頼性の高い製品をいかに大量に作り続けられ

るかである。デンソーのラインの設備が故障し止まることは、自動車メーカーのラインをストップさせることにつながり大変な迷惑をかけることになる。

そのために設備の信頼性を高め、それをうまく使いこなす技術的知識をもった技能者が必要になり、そこに「技能者教育」の原点がある（山脇 1998: 30）

デンソーは、工場で仕事をする技能系社員に対して、工業技術研修センターで、「デンソー短期大学校」「職場 OJT」および働きながら必要な研修が受けられる「集合教育」の 3 つからなる高度技能研修を実施している。また、その過程で、優秀な人材は、技能五輪選手として選抜される。そして、1998 年までに全国大会の金メダリスト 73 人、国際大会の金メダリスト 13 人を含む約 400 人の技能五輪経験者が内製設備をつくる工機部、新製品開発の試作部、研究部試作、そして、工業技術研修センターの指導員として職場で活躍しているという（ibid., 146）。

「トヨタ生産システム」は、「かんばん」の指示に基づき、一糸乱れず各工場や工程が同期し連動することを目標とする一方で、特定の工場や工程がストップした場合、システム全体がマヒしてしまう。つまり、「あそび」の効かないシステムといえる。それは、大きなレベルで、災害や事故による工場の停止、あるいは小さなレベルで設備の不具合による工程の停止である。このような事態を防ぐために、デンソーは、設備を製作し修理することができる熟練技能者の教育に力を入れており、とくに優秀な人員を、工機部や試作部に配置させている。

しかし、例えば、2 次・3 次層に位置するサプライヤーの場合、デンソーのように設備の教育に力を入れることが難しいほかに、そもそも設備を内製する資金や人員が少なくその比重が低くなり、外部の設備メーカーから調達するケースが多くなる。そのため、不具合が生じた場合に、設備メーカーに頼ることになるが、設備メーカーの場合、すぐに対応することができない場合が多々ある。そのような設備部品を近くの町工場が製作に関わり面倒をみることになる。例えば、先ほど確認した D 社の事例では、かしめ機の不具合により、生産がストップしたため、すぐに復旧するべく、T 社が即興的に仮の部品を製作することで生産ストップの長期化を防いだ。このように「単品モノ」を担う工場は、下層の量産工場の設備の維持に関わる保全人員のような役割を果たしている。

また、設備である人工物が複雑であることも「単品モノ」の需要が生じる背景の 1 つである。そもそも量産するための設備であるトランスファーマシン自体が一品部品の集合体でもあり、汎用機に比べて部品点数も圧倒的に多い。そして、トヨタ関連の量産工場は、ある工程の生産性が低い場合、その工程の設備を改造することで改善する。そのため、設備自体がより複雑になる傾向にある。第一章の 4 節で紹介したように、北米に移転したプレス設備は、金型の段取り替えを短縮するためにすべりをよくする特殊なメッキがほどこされた設備であり、名古屋の小規模なメッキ工場と共同で改造されたもので替えの効かない設備となっている。また D 社の事例においても、H 氏は、スリップを防ぐために 2 つの部品を

新たに製作しており、設備が改造され複雑になっていることがわかる。

以上のように量産工場の採用する「トヨタ生産システム」は、設備である人工物が複雑になり、そのような人工物を維持するためにメンテナンスの技能が重要され（齊藤 2019: 21-23）、そのような役割を、安価で迅速に対応することができる「単品モノ」の町工場が担っている。

### 3-2 「単品モノ」の手配

本節は、「単品モノ」を製作するためにどのようなネットワークがつくられているのか、製作全体を組織しコーディネートする手配の役割を担う工場や商社を紹介することで明らかにする。「単品モノ」の製作は、「トヨタ生産システム」のように「かんばん」の指示のもと、部品が後工程に集まり調整される仕組みに基づいているわけではなく、製作全体を指揮しコーディネートする工場や商社、あるいは人員がおり、そのような工場や商社が部品内容に応じて、しかるべき情報を共有し各工場間の問題を調整することで成立している。T 社の場合、「単品モノ」の注文を受けるときに、（１）注文主が切削加工のみを T 社に依頼する場合と、（２）注文主が完成品として依頼する場合の 2 つのパターンによってネットワークが異なる。（１）の場合は、注文主自身が仕事を手配し、（２）の場合は T 社に完成品として納入するように指示があるため、T 社が仕事を手配する必要がある。ただし、（２）の場合、T 社は、現在、H 氏と H 氏の父親と妻の 3 人で仕事をしており、人員が少なく自社で各工場を組織し手配することが難しい状況にある。そのため、別の工場や商社がもつ手配能力（＝ネットワークをもっていること）に頼ることで部品を完成させている。

はじめに、（１）の事例として、T 社の注文主である NI 工業を紹介し（図 3-2）、次に（２）の事例として、T 社が頼る NI 工業、O 鉄工所、N 特殊鋼、O 工具商のなかでも O 鉄工所、N 特殊鋼の事例（図 3-3,3-4）を紹介する。

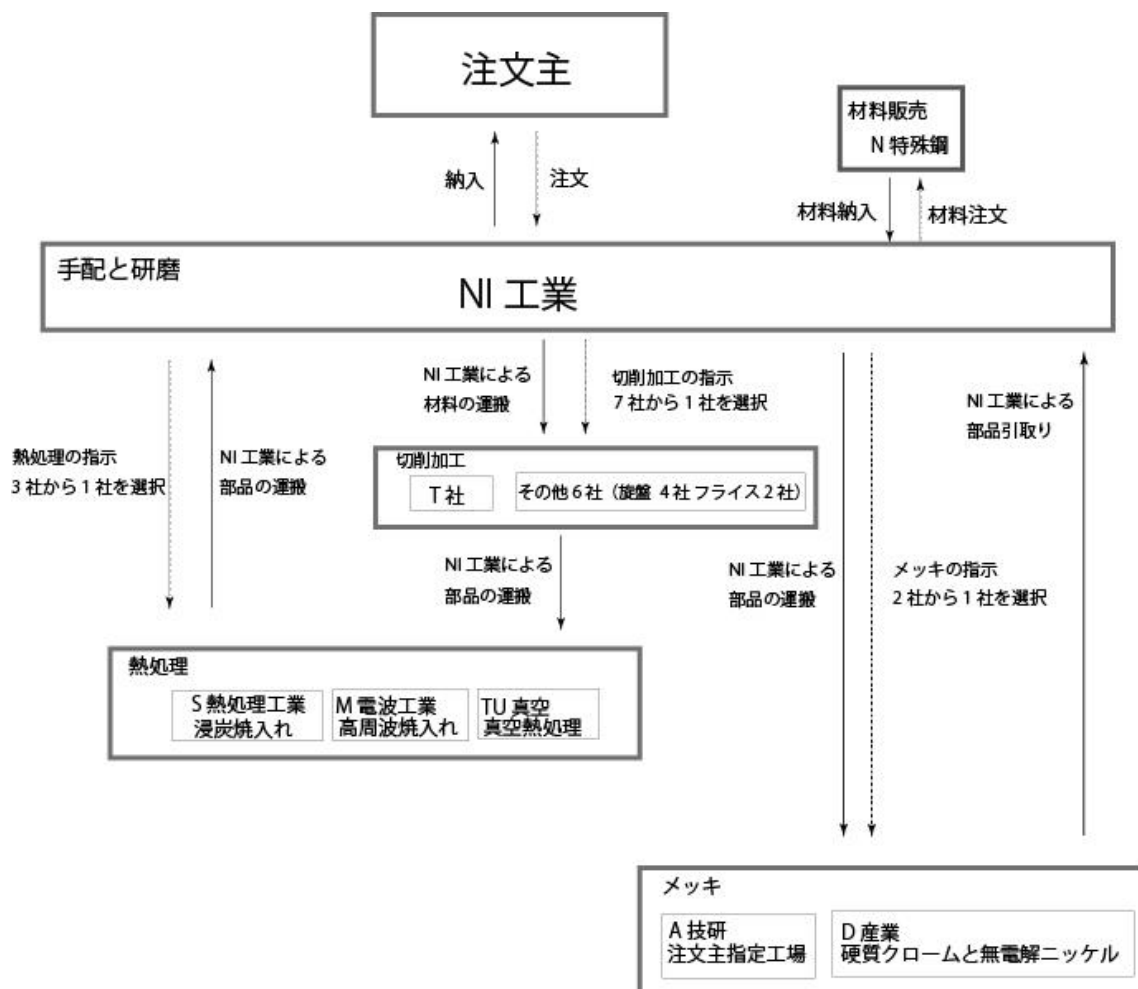


図 3-2 T 社が加工のみ依頼を受けた場合（NI 工業による手配事例）

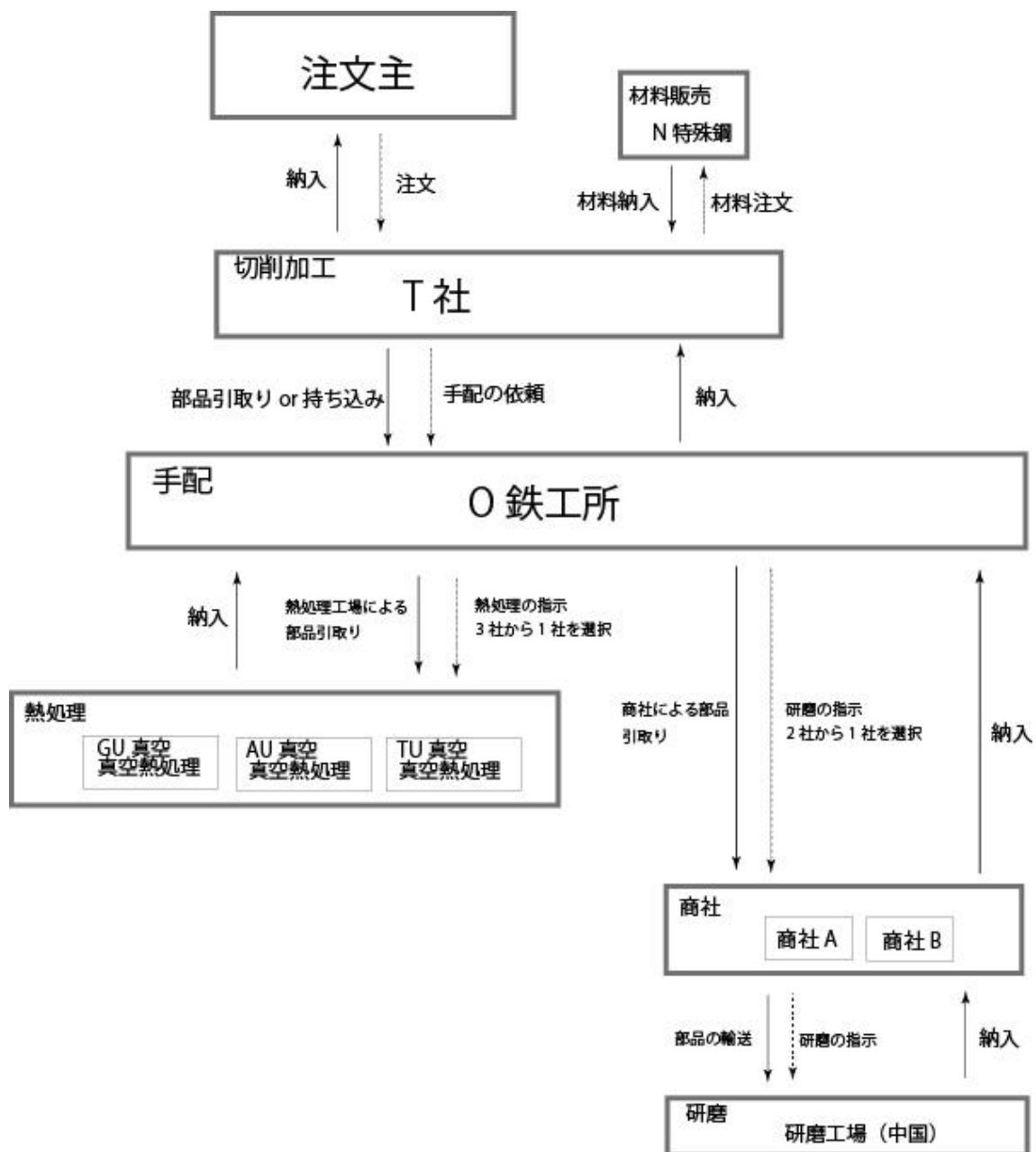


図 3-3 T 社が完成品として依頼を受けた場合（O 鉄工所による手配事例）

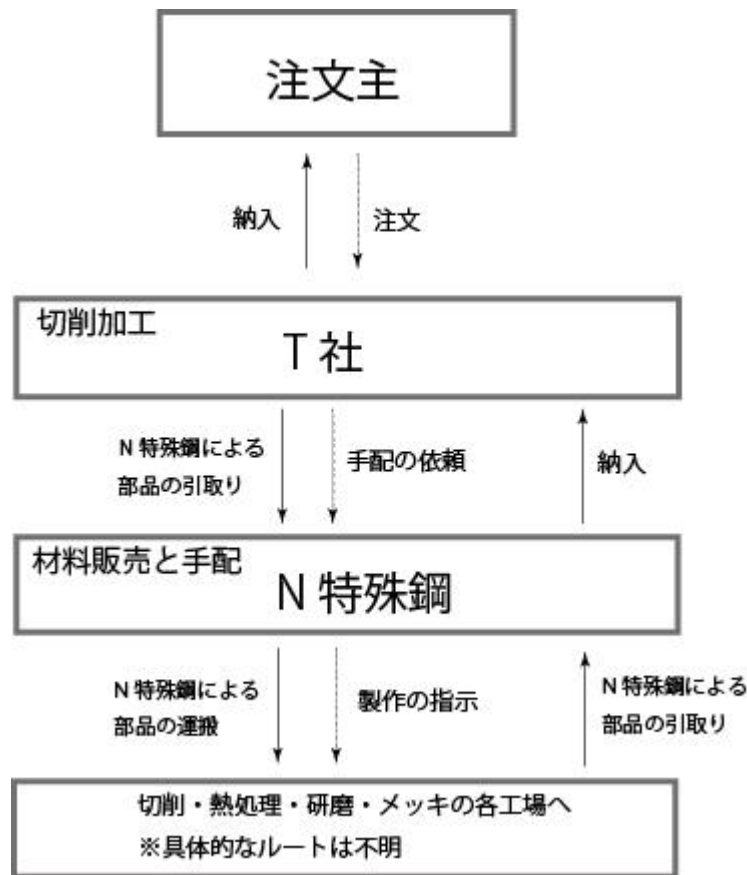


図 3-4 T 社が完成品として依頼を受けた場合（N 特殊鋼による手配事例）

### 3-2-1 NI 工業 F 専務の手配

まず、T 社の注文主である NI 工業を紹介する。NI 工業は、従業員 16 名からなる研磨を専門とする町工場であり、T 社から車で 5 分ほどの場所にある。1970 年後半に T 社 H 氏の父親と NI 工業の前社長が近くの喫茶店で意気投合したことをきっかけに取引関係をもつようになった。T 社にとって、ゆいいつ開業当初から取引を継続している会社である。NI 工業は、現社長の父親が戦前に満州で航空機の整備士をしており、1953 年に整備士で培った経験を生かして機械加工の町工場を刈谷に開業したことではじまった。その後、1954 年に研削盤を購入し、研磨を生業とする町工場へ転換した。NI 工業は、開業して以来、トヨタ関連の自動車部品工場と取引しており、現在は、開発部門で使用される試作部品を製作している。

NI 工業は営業や手配などの管理部門と研磨の作業現場、そして、切削や熱処理、メッキの外注工場を組織することで試作部品を製作する。具体的には、各工場を選択し製作を指示する役割をもつ手配を担う人員が 1 人、注文主の窓口と製品や加工途中の部品の配送を担う人員が 2 人、そして、現場には研磨を専門とする機械工が 12 名おり、研磨専用の研削盤

を 35 台、多数の精密測定器と測定具を保有している。また、研磨の前後の工程に位置する切削と熱処理、メッキの外注工場について、切削工場 8 社、熱処理工場 3 社、メッキ工場 2 社と取引関係をもっている

ここでは、NI 工業の手配を担う F 専務（60 代前半 女性）の仕事を紹介する。手配の仕事は、まず、注文主から送られる図面を確認することからはじまる。図面には、（1）材質、（2）完成図（完成部品の形と寸法や公差、研磨記号や面粗度の記号）、（3）熱処理とメッキの有無に関する情報が記載されている。F 専務は、完成品に関する 3 つの情報と余白に書かれた納期と個数を確認し、それらの情報をもとに、切削、熱処理、研磨の工場を選択し、しかるべき納期を決定し、製作全体を計画する。具体的に、試作部品であるフランジの手配の事例を紹介する。

フランジは、両端にボルト穴の空いたつばをもつ部品であり、材料の購入、切削、熱処理、研磨の 3 つの工場を経て完成する（図 3-5）。F 専務は、材料を材料問屋（N 特殊鋼）で購入し、切削を T 社に依頼し、熱処理を S 熱処理工業に依頼し、最後に自社で研磨して完成させることを決定した。まず、なぜ、切削工場に T 社を選択したかを確認する。NI 工業は、

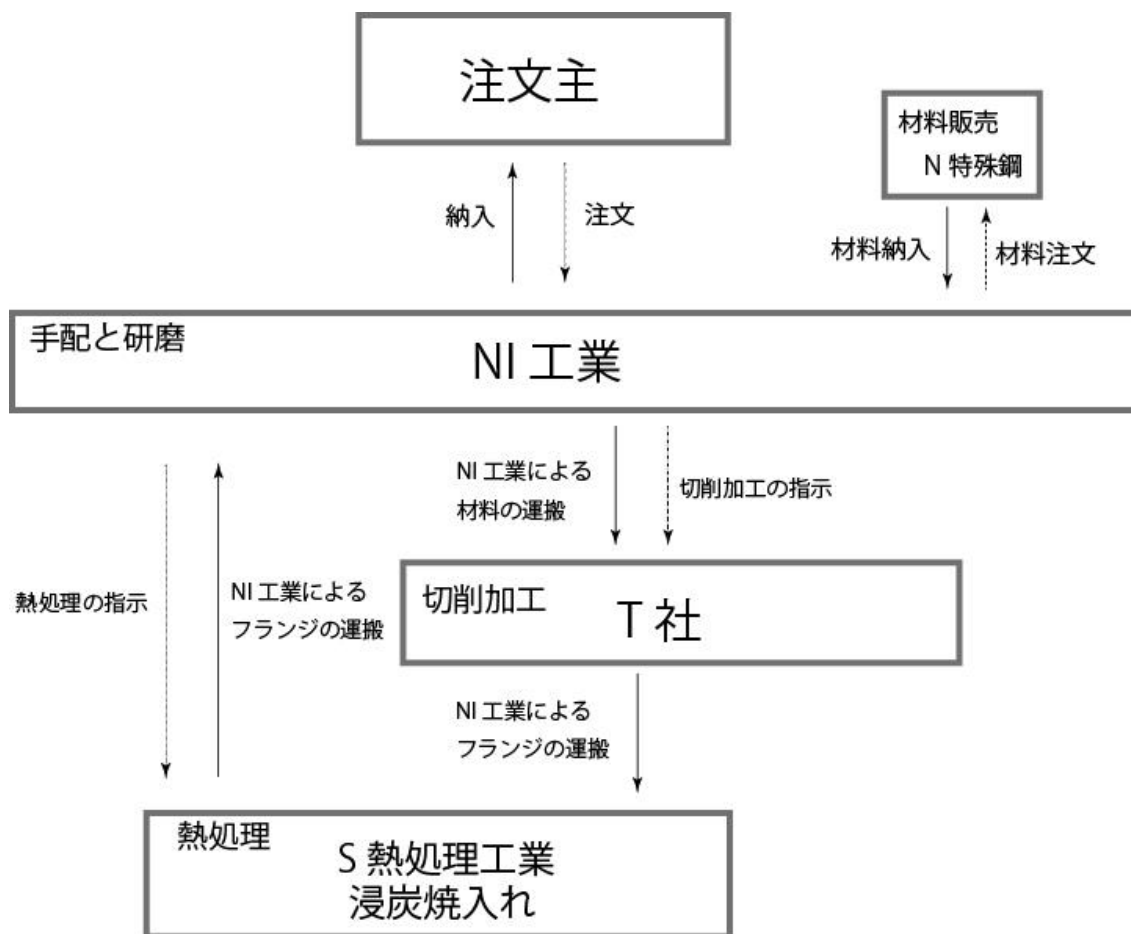


図 3-5 フランジの製作に利用したネットワーク

切削工場 7~8 社と取引しており、工場が保有する設備や部品の大きさによって工場を選択する。T 社を選んだ理由を F 専務は以下のように言う。

（図面をみながら）だいたい、旋盤でつくって、あと、穴あけで、角度が対称度とか厳しいのがあったら、だいたいで野書き線でめっそう（目分量のこと）ならいいけど<sup>59</sup>、きちっとでなきゃいけないってなると、マシニング（工作機械の種類）でプログラムで、ちゃんと位置決めして機械でプログラムどおりガッとまわってピッて。そういうマシニングを使う。…（中略）… これはモノが大きいから、機械の大きい小さいがあつて、小物が得意とか、大物が得意とか、T 社さんには大きいものを・・・かな（F 専務 2017 年 10 月 27 日）。

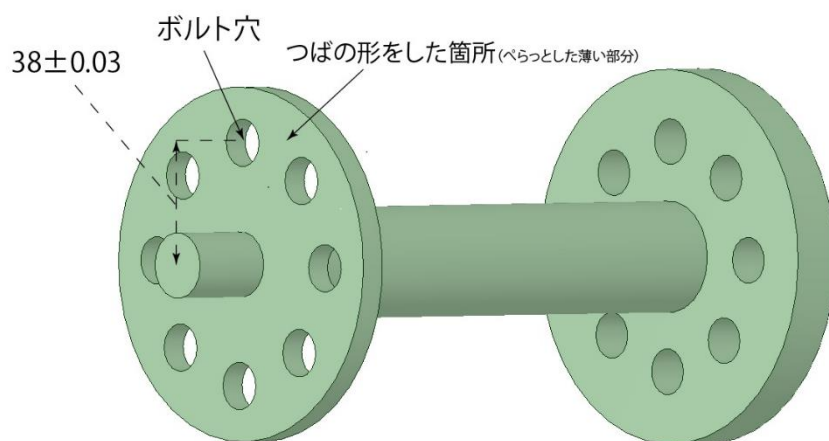


図 3-6 フランジ

はじめに、F 専務は、切削工場で加工フランジの工程を推察している。具体的には、旋盤で加工し、マシニングで両端のツバのついた箇所（べらっとした薄い部分）に各 8 ヶ所のボルト穴をあけして完成にいたるだろうと推察している。そのなかでも、とくに 8 ヶ所のボルト

穴を空ける工程に注意を向けている。穴あけは、中心から、「 $38 \pm 0.03$ 」の公差（寸法誤差のこと）の範囲で穴を空ける必要があり（図 3-6）、F 専務が「きちっとでなきゃいけない」と述べるように注意が必要になる箇所である。そのため、中心から穴の距離を野書きでしるし、そのしるしを目指して加工する旧式のフライス盤で穴あけすると不正確になると考え、NC 工作機械であるマシニングを使用する必要があると考えている。なおかつ、完成品の大きさから、大物を加工できる機械で製作する必要があると考えている。NI 工業が取引する切削工場のなかで、マシニングを持ち大物を加工できる工場が T 社であり、T 社に依頼することを決めている。

また、S 熱処理工業の選択は、図面に指示されている熱処理方法に基づいて工場を選び依

<sup>59</sup> 野書き線は、野書き針と呼ばれる道具を使用して、図面に従って手作業で穴を空ける箇所に金属をひっかくようにしてつけるしるしのことである。F 専務は、野書き線による方法を「めっそう」（目分量）であるという表現をして、数値によるプログラムをもとに位置を決めることが可能なマシニングと比べて不正確であると述べている。精密に野書くことは NC 工作機械が浸透する以前において、職人技に近いものであった。



頼する。フランジの場合、製品全体の表面を硬化させる「浸炭焼入」の指示があり、その内容は、「HV720-850」の硬さで、表面から深さ「2.0mm」に焼きを入れるというもので、図面に具体的に指示されている。したがって熱処理工程の手配は、「浸炭焼入」の設備をもつ工場を選択し、指定された硬度と深さを熱処理工場に伝えることで処理が進む。

以上のように、F 専務は、フランジの図面で公差の厳しい箇所とおおよその大きさを判断し、T 社を選択し、図面に指示されている熱処理方法に基づいて、S 熱処理工業を選択していることがわかる。

また、F 専務の仕事は、各工場を決定するだけでなく、製作過程で生じる失敗のリスクを見つけて各工場に連絡することも含まれる。引き続きフランジの事例から、金属を加工することで生じるヒズミと呼ばれるリスクを紹介する。ヒズミは、金属を削るときに加わる衝撃や熱処理で金属が軟化して強度が低下することで変形する現象であり、あらかじめ完全に制御する手立てがなくやっかいな現象である。そして、ヒズミによる変形が大きい場合、製作をやり直さなければならない。F 専務は、あらかじめヒズミが生じる箇所を予測し注意する必要があると述べる。

だいたい、（ヒズミが）出るものは決まってる。細長いもの。薄いもの。薄っぺらい板とかね。絶対にヒズムから、ベコンってなるんだよ。後、形がいびつなものは、穴があいていたりとかすると、そのやっぱり空洞にも焼き（熱処理のこと）が入るから、どっちにどういうふうに変化するかってすごい微妙なんだよね。…（中略）…こういうぺらっとしたつばみたいなもの（フランジのこと）は、ここ焼いて、ほんのちょっただよ、見た目わかんないけど、そうすると、穴（ボルト穴）が空いてるから、ちょっとこうなったら（傾きを身振りで表現しながら）、傾くわけでしょ、穴に入らないとかあるもんで。焼き入れってのは微妙なんだわ（F 専務 2017 年 10 月 27 日）。

ヒズミは、とくに強度が低下する細長いところや薄い形状の箇所で生じやすい。フランジの場合は、両サイドにボルト穴の空いたつばの形をした箇所になる。この部分は F 専務が「ぺらっとした」形をしていると言うように、薄い形をしている。なおかつ、この薄いつばの部分はボルト穴が 8 ヶ所空いているため、フランジ全体の面積比に対して、余肉が少なくなっており、よりヒズミやすい状態にある。F 専務は、手配するときに、図面からフランジの形や大きさを確認しヒズミの可能性のある箇所を特定し情報を引き出し、各工場に連絡し、未然にヒズミのリスクに対処する。

例えば、F 専務は、ヒズミの対処として、切削を依頼する T 社と「取り代」と呼ばれる余肉（削る箇所の厚み）をどのくらい残すかを相談する。また、熱処理を依頼する S 熱処理工業には、ヒズミが生じたときに「ヒズミとり」をお願いする。「ヒズミとり」は、ヒズミが小さい場合には有効であり、熱処理後に、ヒズミで変形した現物を再度バーナーなどで熱しながら、ハンマーなどで叩いて変形を修正する方法である。

ここでは、前者の「取り代」について、T 社 H 氏とどのように相談しているのかを確認する。H 氏は、ヒズミについて以下のように述べている。

…（中略）…「（F 専務から H 氏へ）これヒズミやすいからいつもより大きめがいいよね」って相談あって、「そうだね、ちょっと大きめがいいかもね」って。でも、仕上げ代（取り代のこと）が大きいと、その分たくさん仕上げないといけないんで、（研磨する NI 工業が）なるべく減らしたいみたいで、そのへんはだからあんまりつけてほしくないみたいだけど、まあ、けどしょっちゅう話す（H 氏 2018 年 2 月 6 日）。

F 専務と同様に H 氏も、図面をみて形が薄く、あるいは細長い箇所がある場合、ヒズミの可能性を確認する。取り代は、通常、研磨が必要とする箇所に 0.2mm ほど残し、その 0.2mm の余肉を研磨で仕上げていく。しかし、ヒズミやすいと推測される箇所には、0.4mm ほど厚くとる。厚くとることで、ヒズミによる変形量を吸収することができるからである。ただし、取り代の厚みが大きすぎると、仕上げの研磨工程で削る量が多くなるため、どの程度の取り代が適量かどうか F 専務と相談する。ヒズミは、製作に関わる各工場で問題となる現象である。そのため、F 専務は、図面上の形や大きさ、公差をみて、ヒズミやすい箇所を特定し各工場に連絡して各工場間でヒズミの問題を共有し調整する。このような F 専務の調整によって、リスクが最小限に抑えられ製作全体が円滑に進行する。

最後に、F 専務が製作にかかる納期をどのように決定し管理しているか確認する。納期は、材料を販売する商社、切削工場、熱処理工場の各会社や工場に確認し、最終的に注文主に完成品を届けることができる日にちを連絡する。フランジは、10 月 9 日に注文があり、注文主の希望は、10 月 20 日の納入であった。F 専務は、10 月 23 日の納入で回答している。F 専務は、各工場に納期を確認して、材料の購入で 2 日ほど、切削工場で 4 日～5 日ほど、熱処理工場で 2～3 日、自社の研磨工場で 2～3 日ほどと見積もって、15 日で納入できると考えた。

そして、製作の段階において、材料といっしょに、依頼する工場へ工程管理表を渡す。工程管理表には、切削工場の納期と熱処理工場の納期、研磨工場の納期が記入されており、全体がどのようなスケジュールのもと進むのか各工場がわかるようになっている。材料が NI 工業に届くと、専門の配送員が工程管理表と納品書と材料をセットして、T 社に配送し、T 社で切削が完了すると、現物を引き取りに行き、熱処理工場へもって行く。その後、熱処理が終わると熱処理工場へ取りに行き、NI 工業で研磨して完成させる。そして、完成後に注文主へ納入するという流れである。F 専務は、納期に関して以下のように述べている。

短納期で受けて、いつまでにとって、ぎりぎりで走る。材料買って。旋盤やってフライスやって焼き入れて研磨して、1 ヶ月はないけど、ぱあーってそれ 1 個だけ走って、10 日や 15 日はかかるんだけど。いろいろと受けてるものがあるから、頼んだ先もこ

れ 1 個だけ動かせればだけど、ほかのからみもあるから、今日の今日ってのはまず難しいよね。「すぐにやってくれ」っていうメーカーさんもあるけど。その場合、特急対応だよね。ピンチで困っている時は、そういうのに対応することはあるけど。やっぱり、10 日。こんなだったら 10 日。工程があるからね、焼入の指示日、入る日と入らない日がある（F 専務 2017 年 10 月 27 日）。

F 専務は、注文主の指示納期に対して、各工場の生産状況を確認し、その指示どおりの納期で製作可能かどうかを決定している。そして、各工場の納期が記された工程管理表が加工途中の部品とともに工場間を回り、どのようなスケジュールのもと製作が進行するのか各工場が見てわかるようになっている。さらに、配送を専門とする人員が、工場間を回って、材料や加工途中の部品、図面と工程管理表を配送することで製作が円滑に進むような役割を担っている。

### 3-2-2 O 鉄工所 O 社長の金型製作に基づく手配

次に完成品として注文があった場合、T 社がどのように対応しているかを確認する。T 社は、前述した NI 工業のように、手配を担当する人員がおらず、各工場を組織することが難しいため、別の工場や商社がもつ手配のネットワークに頼る。例えば、H 氏は、人員がいない状況について以下のように言う。

H 氏：…（中略）…（熱処理工場が）うちにまわってくれって言うのも、毎日頼むあれ（量）もないんで、（熱処理工場に）まわってくれとは言えないじゃないですか。

（NI 工業や O 鉄工所は）そういう仕事を中心にやっているとところだもんで。…（中略）…もうほんとうに走る人（加工途中の部品を各工場に運搬する人）がいて、その人がもって行ってくれるもんでうちが走り回らなくてよくなる。

筆者：それは走ると仕事に支障がでるからですか？

H 氏：うん、かみさんにいえば走ってくれるんだけど、その分、ほかのことやってもらえれば（笑）、走れるには走れるんだけど（H 氏 2017 年 10 月 19 日）。

このように、後工程の工場に部品を配送する作業 1 つをとっても、人員の少ない T 社にとっては労力のかかる仕事である。T 社は、リーマンショック以前は、人員に余力があり、熱処理工場を含む各工場に部品を配送していたが、現在は、H 氏を含めた 3 人で仕事をしており、工場への配送を含めて各工場を組織する余力がない状況にある。

そのため、T 社は先ほど紹介した NI 工業もしくは、O 鉄工所、N 特殊鋼、O 工具商の手配能力であるネットワークに頼るかたちとなっている。本項では、O 鉄工所のネットワークを O 社長（40 代前半 男性）の聞き取りから紹介する。

O 鉄工所は、従業員が 39 名（その内パート 28 名）の刈谷にある工場である。工場は、

1976年にO社長の祖父が手動による小さなプレス機械（ハンドプレス）で、部品をプレスする工場を開業したことではじまった。その後、市内の金型工場に勤めていたO社長の父親が、祖父の後を継ぎプレス部品の量産を継続させ、その一方で自分の経験した金型の製作にも着手した。そして、2013年にO社長が会社を引き継ぎ、プレス部品の量産と金型製作の仕事を受け継ぎ現在にいたる。T社はO鉄工所の金型のネットワークと関係するため、ここではO鉄工所の金型製作に絞って紹介する。

金型は、製品を成型するための型であり、型の形を材料に転写することで製品を量産する設備部品の一種である。そして、金型は、大別すると（1）プレート関連の部品、（2）ブロック関連の部品、（3）「丸モノ」関連の部品からなる。O鉄工所はとくに旋盤で加工する（3）「丸モノ」関連の部品をT社に依頼する。「丸モノ」関連の部品は、切削と真空熱処理、研磨の工程を経て完成に至る。O鉄工所は、金型を完成させるために、T社を含めた切削工場10社と取引関係を持ち、部品の大きさ、精密に加工できるかどうかを基準に依頼する。また、O鉄工所は、次工程の熱処理工場については工具鋼専用の真空熱処理工場3社と取引関係があり、研磨工場については3社と取引関係がある。

では、なぜT社はO鉄工所の金型のネットワークに頼るのだろうか。T社は、工具鋼と呼ばれる材質の部品の注文が入った場合に、O鉄工所に依頼することが多い。工具鋼は、金型や工具、あるいは機械の摺動部品に頻繁に使用される材料であり、硬く摩耗しにくいという性質をもつ。O鉄工所は、金型を専門に製作する工場であるため、ほとんど製品の材料に工具鋼を使用しており、工具鋼の扱いに長けているという特徴をもっている。そして、そのような工具鋼の扱いは、O鉄工所のネットワークにも反映されている。

具体的に、O鉄工所は、熱処理工程について、金属のヒズミが少ない真空熱処理を専門する工場3社と取引している。金型は、製品の転写部分を精密に仕上げる必要があるため、ヒズミのような変形には十分に注意する必要がある。前述したNI工業も、工具鋼の場合、真空熱処理を専門とする工場に依頼するが取引先は1社のみである。T社は、日々の仕事で工具鋼を扱う回数が多く真空熱処理工場についてよく知っているO鉄工所に信頼を置いている。事実、O社長は、いかに短納期で処理してくれるかを最優先に考えて真空熱処理工場を選択している。そして、真空熱処理工場3社への依頼を以下のように述べている。

真空のなかでもさっきいったSKD11とか、SKH51といわれる工具鋼ってのはなしだと、炉がね変わってくるんで。なんで、1社のところは、SKD11は得意なんだけど、SKH51は社内でやってないもんで、受け入れはしてくれるんだけど、外注になっちゃうとか、そうすると時間かかっちゃうんすよ。

…（中略）…同じ炉で多少違う鋼種はできるんだけど、（異なる鋼種は）いっしょには炉に入れられない。ようは、その材質（鋼種）の工程ってのが決められたプログラムがあるもんで、違う材質（鋼種）のものを（炉に）入れるとちゃんと焼き入らないもんだから。これが終わったら、次の鋼種のもを入れてプログラムをやり直して

することはできるけど、そうすると、お客さんからお預かりして焼き入れて（熱処理すること）返すまでのスパンが長くなっちゃうもんで（O 社長 2017 年 10 月 29 日）。

熱処理は、鋼種によって、加熱と冷却の温度と時間が科学的に決まっており、さまざまな鋼種を 1 つの炉に入れ、いっぺんに処理することができない。そのため、できるだけ鋼種ごとに 1 つの炉に入れて処理する。また、熱処理工場は資本の小さい工場が多いため、各鋼種に対応できるような炉を一式揃えている工場が少なく、特定の鋼種を専門に処理する工場が多い。O 社長は、真空熱処理を依頼する場合、工具鋼のなかでも、特定の鋼種を得意とする熱処理工場を選択する知識をもっており、もし、不得意な鋼種を処理する熱処理工場に依頼した場合に、注文のみ受けて 別の熱処理工場に依頼することもある。そうすると、その分、納期が 1 日、2 日遅れる。そのため、依頼した部品が右から左に流れて納期がかかることを避けるために、できるだけ、依頼する鋼種を得意とし多く扱っている真空熱処理工場を選択する。

以上のように、H 氏は、工具鋼に関する O 鉄工所の情報に信頼をもっており、工具鋼を使用する部品を製作する場合、後工程を O 鉄工所に依頼する。

### 3-2-3 材料問屋の販売網に基づく手配

また、T 社は、技術的な問題で加工することができない部品や工場が忙しく納期に間に合わない場合、注文を断らず、N 特殊鋼や O 工具商のネットワークに頼る。N 特殊鋼や O 工具商は、先ほど紹介した NI 工業や O 鉄工所とは異なり、西三河地区を中心とする工場に材料や道具を販売する商社であり、多くの工場と取引関係を結んでおり、加工できる工場に関する情報を多くもっている。

例えば、N 特殊鋼は、材料を販売することを専門にしている商社であるが、販売で得た工場とのつながりを利用し、工場からの仕事を別の工場に依頼することを会社のサービスに挙げている。その点について N 特殊鋼の N 社長（50 代前半 男性）は以下のように述べている。

私たちのような仕事は、材料をもっているいろいろな加工屋に出入りするといったことをしている。そのため、350 社ほどある客先の特徴をつかみやすく、たとえば、工場の能力を超えた注文があったり、自分のところではサイズが大きいため、対応できないといった客先からの相談や問題を直に掬い取ることができる。そして、それらの相談に対して、こちらの工場はそういった問題に対して強いのでそちらに出しましょうといったことをおこなう。工場同士の受け渡しをおこなっている。熱処理やメッキといったところへ、材料を届けるときに、熱処理工場やメッキ工場へ部品を届けたりするといったデリバリーもおこなうことがある（N 社長 2016 年 7 月 15 日）。

また、H氏はN特殊鋼について、次のように述べている。

N特殊鋼さんは、営業の方がいろんなとこまわってるんで、いろんなところで、「これってどっかでやってるとこ知っとるだら」って言われるみたいで、それを「実はうちのお客さんにこんなもの頼まれたんだけど、T社さんどこでできるか」っちゅうて、ふつうにそういうふうには仕事を受けることもある。逆に「この加工、厳しいなあ」とか「忙しいなあ」というときに、N特殊鋼さんの営業の方に、「これちょっとどっかでやってくれない？」と言って、「ああ、わかりました。じゃあ知っている工場でこれやってもらうんで」って仕事をお願いすることもある（H氏 2017年10月19日）。

T社は、対応できない仕事がある場合、仕事を断るのではなく、注文を受けてそのままN特殊鋼に依頼——H氏は「丸投げ」と呼んでいる——する。仕事を断らずに依頼する理由として、「あそこに頼めばなんでもやってくれる、なんでも知っているっていうふうに、まわりがみてくれる」からと述べるように、N特殊鋼に依頼することによって注文主からの仕事を断らずに受けることが可能となる。逆に、T社は、N特殊鋼に仕事を依頼するだけでなく、N特殊鋼を経由して別の工場の仕事を受けることもある。

### 3-3 ネットワークに組み込まれる「単品モノ」の町工場

本節は、T社と熱処理を専門とするS熱処理工業とメッキを専門とするD産業の事例を紹介する。これらの工場は、「単品モノ」を製作するうえで、3-2節で紹介したNI工業やO鉄工所、N特殊鋼のような工場や商社に手配され組織される工場（外注工場）である。しかし、単純に製作要請にに応じているというわけではなく、各工場がもつ専門技能や知識に基づき関係をつくりネットワークに組み込まれる。以下に、それぞれの工場がどのようにネットワークに組み込まれているかを確認していきたい。

#### 3-3-1 「丸モノ」を得意とするT社

T社は、「単品モノ」の製作に関わる各工場や商社のなかで、「丸モノ」と呼ぶ旋盤加工を得意とする工場として認識されている。本項は、先ほど紹介したO鉄工所O社長がH氏に仕事を相談している場面を紹介することで、「単品モノ」を製作するネットワークのなかでT社がどのような役割を担っているのかを明らかにする。O社長は、「うちは丸モノが弱いから、T社さんにお手伝いしてもらっている」と言うように、「丸モノ」をT社に依頼することはもとより、修正や不具合の問題もT社に相談する。O鉄工所とT社は、車で10分ほどの距離にある。そのためO社長はT社に直接、加工途中の現物を持ち込んで、問題点を話し合うことがある。そして、H氏は、O社長がT社に相談することを以下のように言う。

図面や電話よりも、直接、話した方がわかりやすいということもある。あと図面がない場合も。その状態で「ちょっと削るだけ」と言われることがあるが、それでは何もわからない。実際に会うとその場でデッサンをし、どの部分を削るかを話し合うことができる（H氏 2016年8月5日）。

H氏は、不測の事態が生じた場合、実際に電話やFAXでやり取りするよりも実際に相手と会うと、細かいところまで話合うことができると述べる。具体的に、O社長がH氏に不測の事態を相談している事例を紹介する。会話は、O社長がH氏に金型の中に組み込む「丸モノ」関連の部品の1つが失敗し、修正できるかどうか相談しH氏が依頼を断っている一部の場面である（H氏とO社長の会話 2016年4月22日）。

H氏「踏み直しても・・・ゼロになることはない。調整ができない」

O社長「位置がずらせない？」

H氏（メモでRと0.3mmのストレートとテーパの線を描く）ここ（0.3mmのストレート部）をぼおと思っても・・・」

O社長「ああ、段がついてしまう」「焼き入れが入った後だから。削らないといけない」

H氏「削った先がどこにあるかわからない」

修正する内容は、H氏が「ここをぼお（削ること）と思っても」と述べるところで、具体的には「丸モノ」部品の縁の部分である。そして、縁は、R（アールと呼ぶ円弧）部分と直線部分とテーパ（斜め）部分で構成されており、その縁の0.3mmの直線部分を0.05mmほど削る依頼である（図3-7）。問題は、幅の狭い0.3mmの箇所であり、なおかつ、その部分を0.05mmだけ削る必要がある点である。そして、会話ではH氏がそのようなO社長の依頼に対してNC旋盤の性質を踏まえながら、なぜ修正が難しいか、その理由を2点話している。

まず、1つ目は、H氏が「踏み直しても・・・ゼロになることはない。調整ができない」と述べている点である。NC旋盤は、加工対象物を機械に固定するときに、機械の足元にあるフットペダルを踏むことで、加工対象物を固定する。その際に、できるだけ加工対象物が中心に沿ってまっすぐの位置に固定されていることが望ましく、中心からずれると傾き、あら

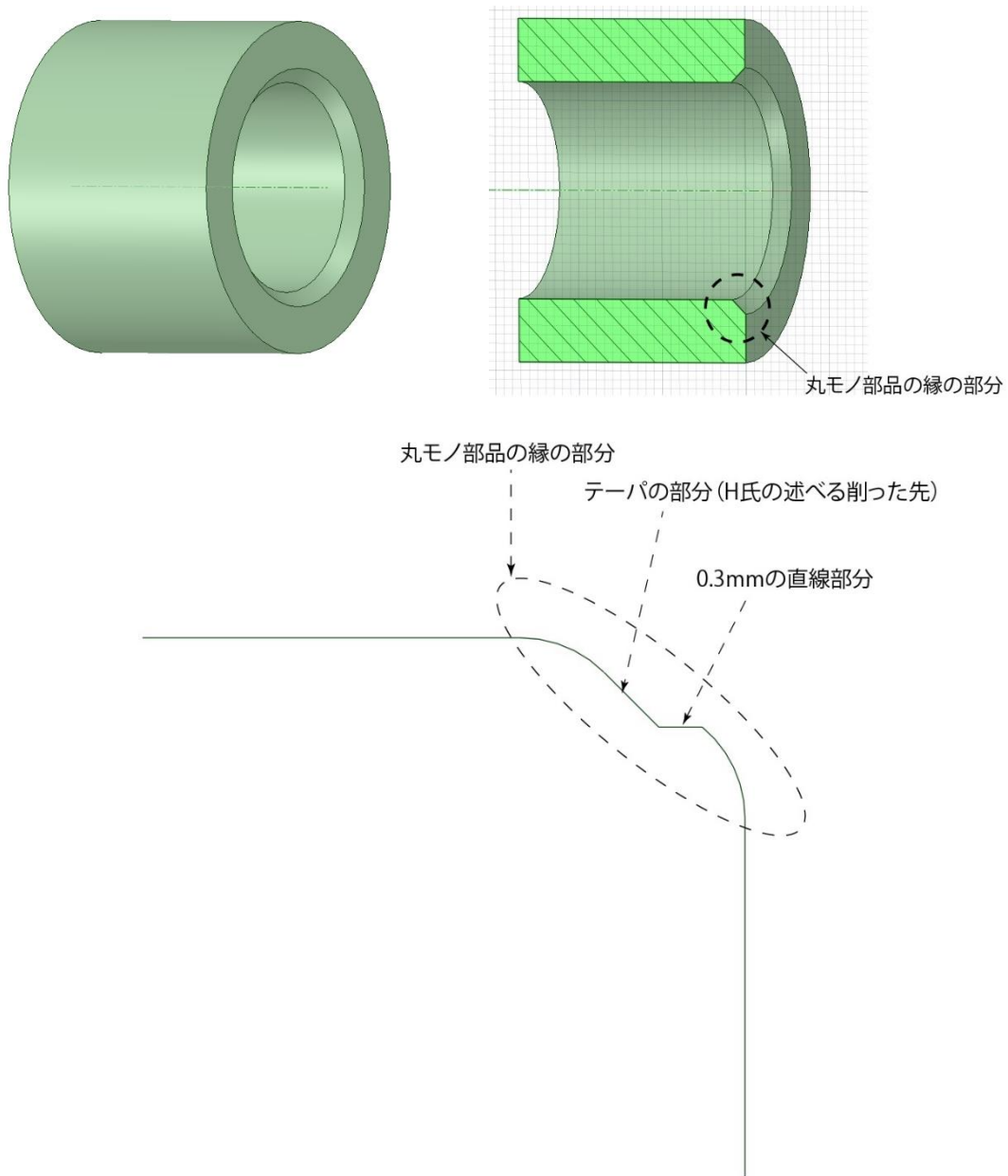


図 3-7 「丸モノ」部品

かじめプログラムしたとおりに加工することができなくなる。そのため、ペダルを何度も踏み直しながら、傾いた状態で固定された加工対象物の位置を少しずつずらしながら、できるだけまっすぐに固定する。しかし、H氏は、「ゼロになることはない」というように、ペダルを踏み直しながら固定しても、完全にまっすぐに固定することは難しいという。つまり、「踏み直しても」完全に「ゼロにならず」（まっすぐにならず）少し傾いた状態になり、プログラムした  $0.05\text{mm}$  を均一に削ることができない可能性があり、依頼どおりに製作することが難しいと述べている。



2 つ目は、H 氏が「削った先がどこにあるかわからない」と述べる点である。直線部分 0.3mm の箇所は、非常に狭い箇所を少しだけ削り修正するものである。しかし、NC 旋盤は、プログラムどおりに工具が動くわけではない。工具を保持しているホルダのたわみ、工具の刃先が加工対象物を削るときにブレる「びびり」と呼ばれる現象、金型のような硬い材料を使用している場合、削ったときに工具の刃先が微妙に摩耗すること、機械自体の剛性など、さまざまな要因が複合的に影響して、プログラムどおりに動かず 0.3mm の部分を少し過ぎて、テーパの部分まで加工してしまう可能性がある。H 氏の述べる「削った先がどこにあるかわからない」とは、工具の刃先が加工したときのさまざまな影響によって、0.3mm の直線部分を正確に削ることができない可能性を述べている。

まとめると、H 氏は、O 社長からの幅の狭い部分を少しだけ削るという修正依頼に対して、NC 旋盤の構造上の問題から削ることが難しく、なおかつ、フットペダルで「踏み直し」調整する方法でも削ることができないため、断っている。H 氏は、後に筆者が O 社長との会話について、具体的に確認した際に、「旋盤屋の話だね」と述べており、NC 旋盤の機能と実際にモノを削るときのズレに関する知識をもっているため、O 社長の相談に対応することができた。O 社長は、そのような H 氏の NC 旋盤の知識を頼っており、このことで T 社との関係が形成されている。

### 3-3-2 部品を敷き詰める技能——S 熱処理工業の事例

S 熱処理工業は、熱処理のなかでも浸炭焼入れと呼ばれる技法を専門とする会社である。従業員 30 名ほどの会社で、現場で仕事をする従業員 20 名、経理や納品業務などの管理を担当する従業員 10 名となっている。もともと豊田工機（現ジェイテクト）で仕事をしていた前社長が会社を定年退職し工場を開業した。当初は、豊田工機の仕事がメインであり、取引先の人たちと一杯ひっかけながら、また麻雀をしながら仕事をしていたという。現在の主な取引先は、ジェイテクト、シロキ工業、豊田鉄工、三和、豊田自動車織機、豊興工業株式会社といったトヨタ系の 1 次サプライヤーであり、売上全体の 8 割以上を占めている。

S 熱処理工業は、トヨタ関連の工場から発注される自動車部品を大量に熱処理するために、高度に自動化した熱処理の設備をもち、制御室で温度と時間を管理し、計画的に部品を処理する体制をつくっている。熱処理の流れは、はじめに作業者が「バスケット」と呼ばれる金属製の籠に部品を敷き詰め、その後、自動で「バスケット」が洗浄機に入り、部品に付着した汚れを洗い落とし、熱処理の炉に搬送され、プログラムどおりに熱処理される。そして、熱処理後に再び洗浄機で油が落とされ、焼戻し機で、焼き戻し（再加熱と冷却）をおこない完了する。S 熱処理工業の熱処理は、部品を「バスケット」に敷き詰める以外は、すべて機械により自動で処理される。

一方、S 熱処理工業は、西三河地区の「単品モノ」の町工場向けの熱処理も受け入れている。S 熱処理工業が注文主として登録している工場は、およそ 120～130 社ほどある。S 熱処理工業は、自ら熱処理対象の部品を町工場へ回収しに行くわけではなく、各工場が S 熱

処理工業に部品を持ち込む。そして、受け入れる日を毎週水曜日と金曜日に設定しており、水曜日に持ち込んだ部品を木曜日までに処理し、金曜日に持ち込んだ部品を月曜日までに処理する。その後、処理した部品を各町工場が引き取るかたちになっている。

しかし、「単品モノ」の町工場の売り上げは、S 熱処理工業のなかで 1 割ほどしかなく、非常に少ない。また、売り上げの割合が少ないにもかかわらず、利益率はほとんどない。S 熱処理工業のような量産工場にとって、「単品モノ」の仕事は、注文量が少なく、また、景気に左右され安定した注文量を確保することができないため、投資した設備に見合わず、利益率を出すことが難しい。

それでは、なぜ S 熱処理工業は売上も少なく利益率の見込めない「単品モノ」の仕事を続けているのだろうか。S 熱処理工業の I 工場長（50 代前半 男性）は「単品モノ」の仕事を受け入れる理由について以下のように言う。

…（中略）…（「単品モノ」の仕事は）あんまり利益的にはよろしくない。ただ、自動車部品だけやっても熱処理の技能・技術はあがってかんもんで。そんなん・・だって中学生でもできちゃうもん。たまに中学生が体験学習でくるんだけど、すぐできちゃうもん。ようはあたりまえの作業をしてできちゃう。こういうもの（「単品モノ」の仕事）は、いろんな技能だとか技術だとかがやってないとなかなかできない。あとまあ、昔からの付き合いもあるもんでやめたっていうわけにもいかんっていうところも、当然困るもんもあるだろうし（2016 年 12 月 16 日 I 工場長）

I 工場長がいう技能の代表的なものが、熱処理の部品を炉に入れる前に「バスケット」に部品を敷き詰める作業であり、その作業は熱処理のなかでも、最も経験が問われる重要な工程だという。その理由として、熱処理後の品質は、「バスケット」にどのように部品を敷き詰めるかによって良し悪しが決まるからである。

浸炭焼入れは、高温中にガスを送り込むことで炭素を部品の表面に添加させて硬くし強度を上げる処理方法である。しかし、I 工場長によると、品質に関する 2 つの問題があるという。1 つ目は、「バスケット」に入った部品の位置によって処理にムラができる点である。浸炭熱処理の炉は、冷却の際に、下から冷えて上のほうは冷えにくい構造になっており、「バスケット」の下に配置された部品は、十分に加熱されず、炭素が入りにくくなることがある。そのため、まんべんなく炭素が入るように、上から治具を使用して部品をつるすなどして、配置を工夫する必要がある。また、2 つ目は、部品の配置によっては熱処理後にヒズミが生じる点である。金属に熱を加えると、軟化して強度が低下するため、例えば、部品をべた置きにすると、自重がかかり、ヒズミが生じる可能性がある。そのため、べた置きせず、部品と「バスケット」の底との設置面積をできるだけ少なくし、ヒズミを抑える必要がある。

「バスケット」に部品を敷き詰める作業は、量産の場合、同じ形をした部品を処理するためそれほど難しくないが、毎回内容の異なる「単品モノ」の仕事では形や大きさの異なる部

品が混ざっているため難しくなる。作業者は、手持ちの仕切り板や治具を使用しながら、即興的に「バスケット」に部品を配置していかなければならない。そのため、「単品モノ」の「バスケット」への収納作業が、もっとも時間と労力のかかる工程であり、作業者の経験に根差した技能が必要となる。S 熱処理工場は、自動化した設備によって、熱処理に関する技能の形骸化を防ぐために「単品モノ」の仕事を受け入れている。

### 3-3-3 「もちつもたれつ」の関係——D 産業の事例

D 産業は、刈谷にあり従業員が 7 名のメッキを専門とする工場であり、現在の会長が、ベッドの土台の部分を製作する木工の仕事をしていた。その後、メッキの仕事に関心を持ち、1982 年に刈谷にメッキ工場を開業した。D 産業の現社長である IG 社長（40 代前半 男性）は、D 産業の隣にある大型建機を修理する工場で仕事をしていて、1997 年に D 産業に転職して、現在までメッキの仕事をしている。

メッキは、金属や非金属に金属の被膜をつける技法である。そして、メッキの役割は、2 種類あり、（1）雑貨品や自動車やバイクのマフラーのように、メッキをつけることで、光沢が帯び見た目をよくする装飾系と、（2）設備の部品同士が絶えず動く摺動部につけて、錆にくくし、また、耐摩耗性を向上させるために使用する機能系<sup>60</sup>の 2 種類があり、D 産業は後者の機能系をメインに営業している。

D 産業の取引先は、460 社ほどが登録されており、売上全体の 9 割がトヨタ関連の工場の仕事である。そして、その仕事のほとんどが設備部品を中心とした「単品モノ」である。メッキは、基本的に、切削を終えて、熱処理をして、研磨して部品を仕上げた最後に表面につけるものであった。そのため、注文元とされる自動車部品工場の顔がほとんどみえない位置にいる。IG 社長は、メッキというネットワークの最終工程を担う位置で、工場の仕事を継続させるうえで重視なことが、「横のつながり」であるとし、以下のように述べる。

…（中略）…研磨屋さんが来たら、これやってって言って、それはもちつもたれつ的な感じ。これは、もう横のつながりって感じで。それはもう、こういう業界ってのは、お客さん同士が知り合いで、お客さん同士がライバルとかよくあるのよ。だから、毎日毎日きちとしたことしとかなないと、広がるのよ。すぐ。ほんとにへんな評判たつとすぐだし。なんであの人同士知っているんだっていうのはよくあるんだわ。世間は狭いは。ほんとに大事。上下の関係ってそうないんだわ。横じゃん。そっちのほうが大事（IG 社長 2016 年 7 月 21 日）。

<sup>60</sup> 機能系の主なメッキは、①硬質クロームと②無電解ニッケルがある。①硬質クロームは、硬く滑りやすいという特徴があり、耐摩耗性の機能を必要とする摺動部に頻繁に使用される。ただし、電気を使用するために、流れにくいところと流れやすいところによって、ムラがでることがある。②無電解ニッケルは、電気を使わないため、どのような形の部品でも、均一につく特徴があり、防錆として使用するお客さんが多いという。

IG 社長は、「単品モノ」の製作に関わり、なおかつ、D 産業のように最終工程に位置する工場にとって「横のつながり」が重要であると述べる。また、IG 社長は、「横のつながり」を重視する理由に、「うちからいわゆる営業はいない。かつこよくいれば品物が営業」と述べており、ネットワークのなかで自社の評判が広がりやすく、そのことで、D 産業にメッキを頼むか否かが決まる傾向にあるとも述べる。そのため、D 産業は、指示どおりにメッキを処置することはもとより、「加工屋さん（切削工場）が楽になるから」という理由で切削工場や研磨工場で、品物を削り過ぎた場合に、メッキをつけて削った分をリカバリーする仕事も受けて、前工程の工場の問題を解決している。

### 3-4 材料のネットワーク

本節は、前節で紹介した材料を販売している N 特殊鋼の活動を紹介する。T 社は、完成品の注文を受ける場合に、材料を N 特殊鋼から購入する。N 特殊鋼は、西三河地区を中心に「単品モノ」の工場に材料を販売している。そして、1 個単位で販売することが困難な特殊鋼メーカー・総合商社と西三河地区の工場との間に入ることで、双方の問題を調整し材料の流通を組織する役割を担っている。N 特殊鋼の活動を紹介することで、材料が「単品モノ」の町工場にどのように供給されているのかを明らかにする。

#### 3-4-1 特殊鋼メーカーと総合商社

はじめに、流通の川上に位置する特鋼メーカー・総合商社を確認する。そもそも「単品モノ」の材料は、特殊鋼と呼ばれる鉄鋼である。特殊鋼は、耐摩耗性、耐熱性、耐食性に優れた鉄鋼である。部品として機械に組み込まれた時に、摩耗や熱に強いという利点があり、広く設備部品に使用されている<sup>61</sup>。

特殊鋼は、特殊鋼メーカーによって生産される。その過程は主に（１）鉄鉱石などを炉で溶かし鋼をつくる「製銑」、（２）再び炉に入れ炭素を抜きもろさを防ぎ、元素を添加しさまざまな鋼種をつくる「製鋼」、（３）最後にプレスして形にする「圧延」の３つの工程からなる（大和久 1978: 2-9; 植草・穴山 2003: 17-20）。しかし、このような生産過程には、流通面に影響を与える２つの問題がある。１つ目は、巨大な炉のなかで加熱と冷却を繰り返して生産するため、科学的に温度や時間を一括管理し、品質を安定化させなければならない点である（十名 1996: 8）。そして、２つ目は、原料から最終製品になる過程において、常に重量物を対象とするため、前工程から後工程へ生産途中の特殊鋼を搬送する費用や労力が大きくなる点である（岡本 1984: 48）。したがって、特殊鋼メーカーは、生産拠点を分散することができず、大企業によって生産を集中管理する必要がある（ibid: 49-50）。

そのため、特殊鋼メーカーは、最終製品である材料を全国各地に点在する工場へ提供する

---

<sup>61</sup> 特殊鋼に対して、土木や建築業界で使用される鉄鋼が普通鋼である。普通鋼のほうが特殊鋼に比べて流通量が多い。

ことが困難であり、鉄鋼製品の販売を担う総合商社と問屋が、特殊鋼メーカーと各地域にある工場の間を埋める役割を担っている。まず、総合商社は、特殊鋼メーカーと問屋の間に入ることで、両者の資金繰りによる不安を取り除く役割を担っている。具体的には、特殊鋼メーカーに対して、問屋からの代金回収のリスクを保証し、一方、問屋に対しては、信用保証を拡大させ注文主への販売に注力することができるようにしている（斎藤 1988: 116）。つまり、総合商社は、資金繰りの不安定な材料問屋と特殊鋼メーカーの間に入り、資金面のリスクを最小限に抑える役割を担っている。

### 3-4-2 N 特殊鋼の役割

次に、総合商社の後工程に位置する材料問屋を紹介する。材料問屋は、全国各地にあり、地域に分散する工場に材料を販売している。具体的に T 社に材料を販売する N 特殊鋼を取り上げる。N 特殊鋼は、従業員 26 人の会社で、西三河地区の 350 社ほどの町工場を対象に材料を販売している。以下に本章 2 節で紹介した N 特殊鋼の N 社長と営業担当者（20 代後半 男性）へのインタビューから、西三河地区における N 特殊鋼の役割を確認する。



写真 3-3 材料の切断



写真 3-4 材料の保管

N 特殊鋼は、1964 年に N 社長の父親が名古屋で開業した会社である。開業当初は、オートバイで名古屋から刈谷、安城、西尾、蒲郡、豊田などの三河地区を営業していた。その後、1966 年に刈谷営業所を開設し、1968 年に名古屋に 材料を保管する倉庫をつくり、材料を名古屋で仕入れて、西三河地区へ販売する体制を整えた。N 特殊鋼が開業した 1960 年代の西三河地区は、トヨタを頂点に階層化が進展し、3 次・4 次層が勃興した時期であった。N 特殊鋼は、そのような 3 次・4 次層の工場をターゲットに材料の販売をはじめた。

N 社長によると、当時、町工場は、材料の購入で 2 つの問題を抱えていたという。1 つ目は、材料の大きさに関する問題であった。当時、流通していた材料は、使用するサイズよりも大きい状態で流通しており、購入した材料を切断して使用しなければならなかった。そして、材料を大きい状態でしか購入できないため、あまり使用しない鋼種を材料を、使いきることができず余っ

てしまう事態が生じていた。2 つ目は、材料の鋼種を町工場が間違えるという問題であった。特殊鋼は、特殊鋼メーカーによる「圧延」の段階で、「黒皮」と呼ばれる錆が表面を覆うため、鋼種によっては見た目の区別が難しく間違えて使用するという事態が起こっていた。

N 社長の父親は、当時の西三河地区の町工場で起こっていた 2 つの問題——（1）町工場で使用するサイズの材料が流通していなかったこと、（2）鋼種の違い——を解決するために、材料を販売するだけでなく、注文主の要求どおりに、材料を切って販売する「切り売り」（写真 3-3）と、間違いやすい材料にペンキを塗って鋼種を明確にしてから材料を販売した<sup>62</sup>。

次に、1980 年代に N 特殊鋼がどのようなサービスを確立したのかを確認する。1980 年代の西三河地区は、トヨタの「かんばん方式」が浸透し、後工程の要求どおりに部品を納入する必要性が高まり、短納期での供給が要請されるようになった。N 社長は、当時を振り返り、以下のように述べる。

私たちはトヨタのラインに合わせるために、短納期ですぐに対応するということをしていた。ラインが止まると夜 9 時ぐらいに電話がかかってくる、材料切ってくださいという依頼があり、そこから加工して翌日までに品物にするというようなことをおこなっていた（N 社長 2016 年 7 月 15 日）。

N 特殊鋼は、特急依頼に対応するために材料の保管に力を入れて、注文後にすぐに納入できる仕組みをつくった。材料は、総合商社経由で特殊鋼メーカーから購入すると、3～4 ケ月の納期を必要とする。そのため、注文主の短納期要請に対応する必要がある町工場との間にズレが生じる。N 特殊鋼は、このような特殊鋼メーカーと町工場とのズレを埋めるために、計画的に材料を購入して自社の倉庫に保管した（写真 3-4）。また、在庫が無い場合は、別の問屋に 1 本や 2 本頼んで譲ってもらうことで、すぐに供給できるようにした。そして、保管だけでなく、材料を各工場にデリバリーするサービスも提供した。N 特殊鋼は、1989 年に、名古屋から、現在の会社が立地している大府市に本社を移し、トラックで客先まで配送することで、注文の翌日に納入するサービスを提供し、西は名古屋の中川区から南は半田市まで、また東は岡崎市まで無料で配送するようになった。このように、N 特殊鋼は、「かんばん方式」が要請する短納期に対応するために、材料を保管して、注文翌日に無料でデリ

---

<sup>62</sup> 材料は、丸材と呼ばれる円柱形状の材料の場合、100mm 以上の長さの材料を、10 とび（110mm、120mm・・・）で切断し、それより長くない材料を 3 とび（97mm、94mm・・・）で切断する。そして、10mm～100mm の長さの材料を、丸のこで切断し、それ以上の大きさの材料を、バンドソー切断機で切断する。そしてペンキで鋼種を明確にするために、炭素鋼の場合、黄色のペンキを塗り、ステンレス鋼の場合、青色のペンキを塗る。

バリーする仕組みをつくった<sup>63</sup>。

現在、N 特殊鋼は、短納期の対応だけでなく、少しでも町工場向けの仕事を増やすために、さらに 2 つのサービスを提供している。

1 つ目は、幅広い鋼種をそろえることである。N 社長は、同業他社である西三河地区の材料問屋が、特殊鋼のなかでも工具鋼のみ、ステンレスのみ、銅のみなど、特定の鋼種を専門に扱う傾向があるのに対して、特殊鋼を中心に幅広い鋼種を扱うようにしている。「アルミももってきてくれる、銅ももってきてくれる」と言われるような、いわゆる「コンビニエンス的な問屋」を目指しており、さまざまな鋼種を保管し、要求に対応できるようにしている。2 つ目は、切削加工の仕事の一部である「黒皮」を除去するサービスである。切削加工は、はじめに、材料の表面を覆っている「黒皮」を削り、その後に図面に近い形に仕上げていく。N 特殊鋼は、「黒皮」の除去という最初の工程を代わりにおこなうことで、切削工場の手間を省き材料に付加価値をつけて提供している。

### 3-4-3 材料の購入

次に T 社 H 氏がどのように材料を N 特殊鋼から購入しているかを確認する。N 特殊鋼は、T 社から車で 10 分から 15 分ほどの場所にある。しかし、H 氏は、N 特殊鋼から材料の供給サービスを受けつつも、材料庫をつくり材料を保管している。また、N 特殊鋼へ材料を取りに行くこともあり、完全に N 特殊鋼のサービスに依存しているわけでない。H 氏は、材料を保管し、なおかつ、N 特殊鋼に材料を取りに行き、製作のときに、できるだけ材料が手元に揃っている状態にする。この理由には、（１）製作途中に絶えず生じる不測の事態と（２）H 氏独自の仕事の方法が関係している。

まず、前者において、部品の製作は、必ずしもうまくいくわけではなく、製作途中で、加工の失敗や後工程の工場の失敗、注文主からの図面の変更が生じることもあり、いつ何時、再製作を余儀なくされるかわからない。しかし、注文主は、製作途中で失敗しようが、できるだけ最初に依頼した納期どおりに製作することを望む。そのため、T 社は、万が一失敗した際に、作業にすぐに取り掛かることができるように材料を手元にすぐ揃えることができるような体制をとっている。

また、後者において、H 氏は、材料と仕事との関係について以下のように述べている。

…（中略）…この仕事があります、この仕事がありますっていったときに、この材料はあるけど、これはないよっていうと、この仕事やっていると、同じような加工ができれば、いっしょにやって、まとめてできる。だから納期があってもなくても、

---

<sup>63</sup> ただし、現在において、このような短納期要請は減少しているという。N 社長によると、トヨタは、リーマンショック以降に、設備の部品をある程度在庫として持つことで、突発的な設備の故障にすぐ対応できるようリスク管理を強化するようになった。そして、同時にそのような突発的な部品製作を売りにしていた「単品モノ」の町工場も減少傾向にあるという。

なるべく材料だけはすぐ手元に置いておく。いろんな仕事があるんで、似たような工程とか道具がある場合にはいっしょにすることもある（H氏 2017年11月27日）。

H氏は、1つの仕事に対して材料を用意し、順番に仕事するというよりも、3〜4つの仕事を同時並行的に処理する。使用する道具や工程が似ている仕事は、1台の機械でまとめて処理することができるため、段取り替えの手間を省くことができる。このように複数の仕事を同時に処理するために、複数分の仕事に使う材料が手元に揃っている状態が望ましいという。H氏は、複数の仕事を前にして、どのように製作するか、あれやこれや考え、考えがまとまったらすぐ機械に向かうルーティンに仕事の効率性を見出している。H氏独自の仕事の流儀ともいべき方法は、材料が手元に揃っているという前提があって、はじめて成立するものである。そのために、H氏は、N特殊鋼に材料を注文した場合、翌日の配達を待たずに材料を直接取りに行く。

以上、本節は、材料のネットワークについて、材料問屋であるN特殊鋼を中心に紹介した。N特殊鋼は、特殊鋼メーカーの材料供給と1個単位で1日でも早く材料を必要とする「単品モノ」の町工場の間のズレを調整するために、材料をまとめて購入し切断した状態で供給し、なおかつ、翌日に届くように配送網を充実させており、材料の流通を組織するうえで重要な役割を担っていた。

### 3-5 小括

本章は、「単品モノ」の製作に必要となるネットワークがどのように成立しているのか、T社に関わる工場や商社を取り上げることで明らかにした。

はじめに、T社で製作する「単品モノ」が主に設備部品と試作部品であることを説明し、「トヨタ生産システム」とどのように関係があるのか確認した。「トヨタ生産システム」を採用している量産工場は、特定の部品を生産するために設備と人員を構成した専用工場となっており、細々とした非量産的な性格をもつ一品部品を効率的に生産することができない状況にある。また、市場＝「かんぱん」に合わせて各工場が部品を供給する必要があり、限りなく「あそび」のないシステムとなっており、工場や工程の一部が不具合でストップした場合に短期間で設備を修復し対応する必要がある。さらには、設備自体が一品部品の集合体であり、なおかつ、生産性を高めるために設備の改造を繰り返すために設備自体がより複雑になる傾向にある。そのため、「単品モノ」は、「トヨタ生産システム」には必要不可欠であり、システムの裏側を支える部品といえる。しかし、「単品モノ」は、数が少ないという点で「トヨタ生産システム」とは異なる実践で製作しなければならないため、それらのシステム内で製作することが難しく、外部の工場に頼らざるをなくなる。このことで、外部に「単品モノ」の町工場が存立することになる。



そして、2 節以降において、そのような「単品モノ」の製作に関わる工場や商社がどのように製作全体を調整・組織しネットワークを形成しているのか明らかにした。「トヨタ生産システム」のように階層化し「縦の強い関係」を形成しているわけではなく、同等の規模で異なる技法をもつ工場や商社が水平的なネットワークを形成している点に特徴があった。しかしながら、そのような水平的なネットワークは、横に果てしなく広がるというわけではなく、「単品モノ」の製作に必要とされる技法——材料・切削・熱処理・研磨・メッキ——に基づき、各工場や商社が分業しており、技法によって範囲が限定されたネットワークでもあった。

そのような水平的なネットワークは、異なる部品を毎回異なるかたちでコーディネートする工場や商社があり、手配する人員が各工場を組織し、しかるべき情報を部品ごとに引き出し、それらの情報を各工場と共有することで、リスクを回避し製作全体を調整する点に特徴があった。例えば、フランジの手配の事例では NI 工業 F 専務が図面から「8 ヶ所のボルト穴」「ぺらっとした部分」に注意を向け、そのような情報を引き出すことで、最適な工場を選択することができ、なおかつ、製作全体のなかで生じる問題を予測し各工場へ注意喚起した。そして、注文主の指示納期に対応できるかどうか、スケジュールを管理し製作全体が円滑に動くための役割を担っていることも確認した。また、O 鉄工所 O 社長の事例では、O 社長が金型の製作をとおして、工具鋼を扱う真空熱処理工場の事情をよく知り、短納期で処理することができる工場を選択できる情報とネットワークをもっている点を確認した。

一方で、ネットワークのなかに組み込まれる各工場も、コーディネートを担当する工場や商社から、依頼のある仕事に対して受け身になっているわけではなく、高度に専門性を高めた技能をもとにネットワークに組み込まれる実態を確認することができた。それらの専門性は、例えば、T 社の旋盤加工に深く根差した知識、S 熱処理工業の「バスケット」へ部品を配置する技能、D 産業のメッキによる前工程の失敗をリカバリーする技能である。

さらには、「単品モノ」の材料がどのように供給されているのかについても、材料問屋 N 特殊鋼の事例をとおして、明らかにした。N 特殊鋼は、開業当時より、特殊鋼メーカーや総合商社には拾えない「単品モノ」の町工場の問題に向き合い、その問題を解決するためのサービスを提供してきた。そのサービスは、(1) 町工場の要望どおりのサイズで販売する「切り売り」と、材料の鋼種を明確にするためのペンキ塗り、(2) 短納期に対応するために、材料を在庫として持ち、翌日に無料配送すること、(3) 幅広い鋼種を揃え「コンビニエンス」的な役割を担うこと、(4) 町工場の仕事である「黒皮」の除去作業を担うことの 4 点であり、特殊鋼メーカーの材料供給と 1 個単位ですぐに材料を望む西三河地区の「単品モノ」の町工場とのズレを埋めて、調整している図式をみることができた。

以上のように、「単品モノ」のネットワークは、「トヨタ生産システム」にとって必要不可欠なものであるが、明らかに異なる性格のシステムであった。「トヨタ生産システム」は、サプライヤーを階層化し分業化を促進し、同時に市場＝「かんばん」の情報に合わせてサプライヤー間を同期することで、いかに生産量をコントロールするかという問題に対して絶

え間ない努力がなされた。しかし、「単品モノ」のネットワークは、階層化することがなく、また生産量のコントロールが問題になることはほとんどなかった。「単品モノ」のネットワークは、同等の規模の工場や商社が異なる技法に基づき分業し、全体を組織するコーディネーターが複数存在し、なおかつ、製作途中ではヒズミなどの金属の物質性をいかにコントロールするかが重要な問題となっていた。そして、そのために各工場や商社の専門性の高さに基づき同期するという特徴をもっていた。「単品モノ」のネットワークに関わる人々は、モノの細部に注意を向け、情報を引き出し、そのような情報を共有することで、異なる技法をもつ工場が高度なレベルで相互に関連し組織されており、人とモノが相互に絡み合ったネットワークといえる。

#### 第四章 モノづくりの民族誌 1——仕事場をつくる

本章は、T 社 H 氏と H 氏の父親の聞き取りから、部品を製作するために仕事場をどのようにつくっているのかを明らかにする。

「単品モノ」に従事する H 氏や H 氏の父親は、量産工場のように、あらかじめ仕様が細部にまで決定した設備を配置し定型の作業をこなすというわけではなく、機械を「マイマシン」として 1 台または数台専門に担当し（福山 1998: 62）、長期にわたって機械とともに関わり合いをもちながら仕事をする。また、機械だけでなく、工具や治具のような道具も多岐にわたり、そのような道具を機械に取り付けて細部に変更を加えることで、「単品モノ」の仕事に対応する。そのため、T 社の仕事場は、NC 工作機械と旧式の汎用工作機械が混在しており、そのような機械の周りには、機械に取り付けて使用する工具や治具、測定具、砥石、油や汚れをふき取るウェスやクリーナー、スパナ、ボルト・・・など、多くの道具がところせましと置かれている。それらの機械や道具は、一見すると、バラバラに意味もなく配置されているようにみえるが、H 氏や H 氏の父親の日々の製作活動と連動しながら組織されている。

このような小規模工場の実情は、工作機械業界を主な対象とし生産現場にどのような工作機械が流通しているのかについて重点的に考察した研究の蓄積が多くある（e.g. 一寸木 1963; 森野 1995; 河邑 1995, 1997; 廣田 2011; 沢井 2013）。しかし、工場で仕事をする人々が機械をいかにレイアウトし使用しているのかという観点から考察した研究は少ない。同様に、技術史においても機械自体に着目する研究はあるが、工場自体の構造や設計、レイアウトと生産プロセスである工程がどのように関連しているのかに着目した研究は、蓄積が少なく軽視される傾向にある（Biggs 1995）。

一方、文化人類学においては、仕事場を対象に、道具類の配置が実践のなかで組織されることを考察した研究がある（e.g. Dougherty and Keller 1982; Keller and Keller 1996; Harper 1987; Keller 2001; 青木 2003）。また、認知科学の分野でも旋盤工のようなハイテク産業で仕事をする人々の知識と道具の使用や配置との関係を分析した研究（上野 1999; 川床 2001）があり、これらの研究は、機械中心の見方というよりも、いかに使用するかに重点を置いた人間中心的な見方（ノーマン 1996(1993)）を展開した。双方の研究は、「単品モノ」の町工場の仕事場がモノをつくるうえでいかなる意味をもっているかという問いを考えるうえで参考となる研究であろう。

例えば、ケラー夫妻はアメリカの鍛冶屋に弟子入りした夫とともに、その活動を詳細に調査し、「タスコノミー」(taskonomy) の概念を提示している（Dougherty and Keller 1982）。ケラー夫妻によると、「タスコノミー」は、鍛冶屋のモノをつくる過程で必要となる知識が、エスノサイエンスのように名称分類に基づくわけではなく、鍛冶職人のタスクに基づいて道具がまとまり組織されていることを説明するための概念である。ケラー夫妻は、とくに鍛冶職人の仕事場において道具がどのように配置されているかに着目し、鍛冶が進行する過

程、素材の状態、大きさのような特定のモノをつくる実践に即したかたちで道具が配置され仕事場が形成されていることを強調する。ケラー夫妻による「タスコノミー」の考え方は、モノづくりにおいて鍛冶のみならず、現代の産業社会の工場でも十分に応用できると考える。本章で紹介する T 社は、家族経営であり、モノを製作する人の考え方が、仕事場に反映されやすい傾向にある。また、ミクロな製作工程が、機械や道具の選択や配置と連動しており、モノを製作する行為と連動して工場のレイアウトが組織されている。

また、認知心理学者である上野 (1999) は、近年の文化人類学の実績である状況論や ANT をもとに、行為がモノ自体に内在しているわけではなく、両者の相互作用をとおして組織されることを強調し、とくに現代の企業や工場、倉庫で仕事をする人々が、機械や装置、また文書のような道具を使用し活動自体を組織していることを主張する。

ケラーや上野の議論は、あらかじめ機械や道具が名称に基づき設定された静的なものではなく、具体的な製作実践のなかで意味をもつことを主張するものであった。しかし、ケラーや上野の議論は、鍛冶屋や工場内部の活動に焦点を絞っており、自動車産業のようなマクロな外部環境に対応して、工場内のミクロな機械や道具の配置がどのように連動して変容していったのかという点を捉えているとはいえない。資本の小さい町工場にとって機械は、経営や仕事を左右する重要な資源であるものの、毎年、機械に投資できるわけではない。機械は、長期的なスパンで、なおかつ機械工の考えが強く反映されるかたちで導入される。また、西三河地区の「単品モノ」の町工場は、「トヨタ生産システム」の組織化の進展とともに、自らの製作活動を模索しており、そのような活動は、機械の導入に大きく左右される。そのため、T 社の開業から現在にいたるまでの仕事場の変容を確認する必要がある。そこで、本章は、具体的に T 社の開業した時期から現在にいたるまでの時期を 3 つにわけて、マクロな外部環境との関係のなかで、どのように仕事場が変容したのかを説明していきたい。

1 節は、経営史の実績をもとに、明治から現在にいたるまで、機械金属工業に関わる小規模工場向けにどのような機械が流通したかを概観する。2 節は、具体的に T 社の事例をとおして、T 社が開業した 1971 年から現在にいたるまでの T 社の仕事場について、H 氏と父親の聞き取りを中心に、1971 年～1980 年、1980 年～2000 年、2000 年から現在の 3 つの時期に分けて紹介し、3 節で現在の仕事場で、H 氏が機械や道具をどのように選択し配置しているのかに焦点を当て考察する。

#### 4-1 小規模工場に流通する工作機械

本節は、T 社でもメインで使用されている旋盤（NC 旋盤と旧式の機械である汎用旋盤）が国内の小規模工場において、どのように流通したのか、明治のはじめから現在にいたるまでの時期を概観し確認する。

##### 4-1-1 戦前の小規模工場の機械

国内初の工作機械は、佐賀藩の和太工が図面 1 枚を頼りに製作したボーリングマシンであり、大砲の砲口をくりぬくために使用された（中岡 2006: 24）。その後、明治の終わり頃になると、国内でも機械製作に関わる民間工場が出現した（尾高 1993: 96）。例えば、東京近辺では、紡績業、セメント製造、タバコ、織布、精米等に外国から輸入された機械が使用されており、それらの機械の修理を契機に、機械自体を製作する工場が勃興していた。そして、そのような工場は、機械に必要な設備一式もすべて自前で製作しており、「よろず屋式」の性格をもっていた（一寸木 1963: 62-64）。当時の工場の雰囲気伝える事例として、南千住機械製作所<sup>64</sup>の菊池武一の回顧が参考になる。

工場に行ってみると人間が廻す旋盤一台をガラガラ回している。はち巻きをして……。これはたいへんなことをしているなと思った。そのそばで定盤をこしらえている。鋳物の定盤です。どこで鋳物をふいたか知らんけれども、その当時でいうと十四インチぐらいのヤスリと、それにたがねではつって四尺に七尺ぐらいの定盤を仕上げている、おどろいたんです。えらいものだト……。

ああいうものをヤスリで仕上げてしまう。その当時の職人の給料がいくらかというと三十六銭、一番うでのいい職人です。その定盤からこしらえはじめてスチームエンジンをこしらえるのだからたいへんです。シリンダーをこしらえる。クランクをこしらえる。木型でもって胴をこしらえて大きさを決めるのに全部実物を合わせながらやる。そうしてこしらえたものを定盤のうえでゴロゴロ回しながら仕上げていく。外部なんかたがねではつって仕上げる。機械は使わないで全部人間の手ばかりです（南千住製作所社史編集委員会編 1968: 5）。

製紙機械を製造する南千住製作所の機械工たちは、平面の基準となる定盤、また、旋盤を動かすための動力となるスチームエンジンのような設備一式をヤスリやたがねを使用し手作業で仕上げていた。当時の機械を製作する工場では、定盤や動力設備など、機械をつくるために必要な設備がすべて自前で製作されていた。そして、そのような製作方法は、「全部人間の手ばかり」というように、ほとんど手作業に頼るものであった。

その後、明治から大正にかけて、軍需の増加に伴い重工業が発展すると、機械を自前で製作していた「よろず屋式」の工場から、工作機械を専門に製作し販売する会社が登場した（一寸木 1963: 75-76）。このような工作機械の会社は、手作業で機械を一からつくる工場ということもあり、職人タイプの小企業主であり、計画的に利益を増やしていくというよりも、職人的な自己満足に基づき旋盤のような汎用工作機械を主に製造し販売していた（一寸木

---

<sup>64</sup> 南千住機械製作所は、1903 年に創業した製紙機械を製作する会社であり、創業当時、従業員 60 人が工場で働いていた。

1978: 43)<sup>65</sup>。そのような旋盤は、海外製の工作機械に比べて機能も劣り安価であったため、軍需工場のような大工場向けというよりも、周辺の小規模工場に流通し（一寸木 1963: 101）、旋盤 1 台をもってなんでもこなす工場が増加した（三品 1958: 28-31）。

そして、そのような工場が、戦時期になると、兵器生産を担う大工場の下請工場として機能するようになった。しかし、小規模工場で使用する旋盤は、海外製の工作機械に比べると、運動部の部品に焼入れと仕上げが施されておらず、1 年もすると摩耗してガタが生じ、耐久性が劣るほかに、精度が一段と落ちる機械であった（自動車工業振興会 1975: 25）。そのため、当時の専門家は、そのような旋盤をもつ小規模工場を前近代的であるとし問題視した。

例えば、小宮山は、当時の東京に存立する小規模工場の生産低位の原因を、近代的大工場と比較し機械の問題だと述べた（小宮山 1941: 75-80）。具体的には、主に 2 つ述べており、1 つ目は、近代的大工場が作業に必要な各種の専門工作機械を使用しているのに対して、小規模工場の使用する機械は、旋盤やボール盤が大部分であり、旋盤工作以外の仕事も旋盤で処理しており、「限定された機械で驚くほど多岐に亙る仕事をしてゐる」点であった。2 つ目は、近代的大工場では、高速化と耐久性の高い機械を使用しているのに対して、小規模工場では、精度、能率、耐久性において、劣悪な機械を使用している点であった。

しかし、小規模工場の機械工たちは、仕事を機械ではなく自分の腕、あるいは勘でするものだと考えていた（小宮山 1941: 81; 森 1982: 212）。つまり、機械工が旋盤にはりつき旋盤のみを熟知し、自身の腕をもって、さまざまな加工に対応していた。当時の専門家は、そのような小規模工場の実態を批判し、より専門的な機械と部分的な自動化により、生産性を向上させようとした（日本経済連盟会編 1943: 11-12）。しかし、大量生産が主流となる戦後においても、大量生産で使用する専用工作機械に置き換わることなく、汎用的な機械を使用する小規模工場は存続し、ますます増加した。

#### 4-1-2 戦後の小規模工場の機械

次に戦後から現在にかけて、小規模工場がどのような機械を使用していたのかを確認する。とくに本項では、本論の舞台である愛知の特定加工に従事する小規模工場を対象とする。第 1 章と 2 章で紹介したように、愛知の小規模工場は、熱田区に建設された工廠のまわりに、「西洋カジヤ」と呼ばれる鉄工所が勃興し、戦時期において南部と北部に広がり集積し、戦後においては、自動車産業の発展とともに西三河地区にも広がり、とくに 1970 年代には階層化が進み多くの 3 次・4 次層の小規模工場が開業することになった。

戦後の愛知の小規模工場は、旋盤 1 台でなんでもこなす仕事場であり、戦時期の小規模工場の仕事場と、その実態はほとんど変わることがなかった。逆に戦後のしばらくの間は、

---

<sup>65</sup> 例えば、池貝鉄工所を挙げることができる。池貝鉄工所は、創始者である池貝庄太郎が、水雷発射管を製造していた田中久重の工場で日本屈指の旋盤師として名をはせ、その後、独立して開業した会社である。そして、英式旋盤を自製し国内の最初の工作機械メーカーとなった（一寸木 1978: 44）。

機械の老朽化が深刻さを増し、貧弱な機械をもって、加工分野を広げざるをえない状況にあった（星野 1956: 316）。その一方で、トヨタによる増産の影響もあり、生産能力と効率化のは達成を小規模工場に求められるようになった。

1950年代後半に実施された愛知県経済研究所の実態調査では、老朽化した機械を使用している小規模工場を改善するべくその問題点が以下のように詳細に報告されている。

最近数年来の合理化遂行に対する努力にも拘わらず機械設備の現状を分析しているとその老朽化陳腐化の程度は未だ極めて濃厚である。設備機械の老朽化を最も端的に示しているのは、経過年数であるが、10年以上のものが50%を占めている。とくに中小機械工業の保有工作機械の主体をなす旋盤では70%が10年以上の古物であることが注目される。また町工場の典型的な姿としてひきあいに出されるベルト掛けが普通旋盤において42%を占めている（愛知県経済研究所編 1957: 2・3）。

当時の愛知の小規模工場は、トヨタからみると老朽化した旋盤を使用し、「なんでもこなす」非効率的な工場であった。そして、そのなかでも一部の工場は、トヨタからのコストダウンや生産量の増大に対応するために設備を導入し、町工場の性格を脱却し自動車部品を量産する工場へと変化させていった。しかし、多くの小規模工場は、陳腐化・老朽化した機械を使用し、また更新・自動化を進めながら<sup>66</sup>（愛知県経済研究所編 1960: 8,10-11, 1962: 10）、汎用性をもつ機械を中心とした仕事場を維持していた。

1960年～1970年代になると、自動車産業の階層化が深まることで小規模工場の数が増加した。そのような小規模工場は、上層からみると、「バッファ」としての役割を果たしており、コストを減らすために、いかに効率的に仕事を処理するかが問題となっていた。そのような状況で、小規模工場は、最新の機械をもって対応するわけではなく、例えば、高価な「倣い旋盤」<sup>67</sup>を入れる代わりに「倣い装置」を取り付けるなどの工夫をとおして能率化を進めた（愛知県経済研究所編 1970: 28）。

このような汎用旋盤を主体とした工場は、1980年以降に小規模工場向けにNC工作機械が浸透することで変化した。NC工作機械は、汎用工作機械にNC装置を搭載し、コンピュータで機械を動かし制御するという特徴をもっている。とくにNC工作機械は、（1）1人で数台の機械を運転できる、（2）均質な加工を繰り返すことが可能になり不良率を低下させること、（3）熟練工に依存していた作業が機械の指令により置き換わるなどの利点が強調された（柏木 1980: 39）。

そもそも、NC工作機械は、1952年に空軍の要請によりマサチューセッツ工科大学が従

---

<sup>66</sup> 1952年から1956年までに8000台を突破し、全国第一の交換実績を記録した（愛知県経済研究所編 1957: 1-2）。

<sup>67</sup> 倣い旋盤とは、加工対象物と同じ形をした模型に沿って工具が動き、模型どおりの形と寸法に切削する装置（倣い装置）をもった旋盤のこと。

来の工作機械で加工が難しい複雑な形状をした航空機部品の加工を目的に開発され、国内でもアメリカとほぼ同時期に開発が進み（河邑 1995: 91-92）、1957年に東京工業大学が試作機を開発し、1958年に牧野フライスがNCフライス盤を大阪国際見本市に展示し、同年に日立精機がNCフライス盤を三菱重工業に納入し実用化した（柏木 1980: 37）。当初は、航空機向けに開発されたため、市場の規模は小さく、小規模工場にはほとんど広がらなかった。

1970年代に入り、NC工作機械に搭載されているNC装置（演算処理する部分）の小型化と処理速度が向上し<sup>68</sup>。工作機械の動きをNC装置で制御する誤差が少なくなった。また、小型化に伴い量産が可能となり、新興の工作機械メーカーを中心にNC工作機械の量産体制が整備された。そして、1970年代後半より、NC工作機械の生産台数が増加し（表4-1）、1980年代中ごろには、NC工作機械の比率が汎用工作機械に比べて8割近くまで上昇し（表4-2）、とくに小規模工場で多く使用された汎用旋盤の3分の1以上がNC旋盤になった（藤田 2008: 67）。

年	生産	
	台数	金額(百万円)
1967年	129	2127
1968年	388	6592
1969年	860	13142
1970年	1451	24320
1971年	1379	25163
1972年	1350	24717
1973年	2765	47505
1974年	3040	58471
1975年	2188	39856
1976年	3312	51297
1977年	5436	80548
1978年	7342	107644
1979年	14317	205455
1980年	22052	339422
1981年	25926	434066

表 4-1 NC 工作機械の生産台数と金額  
（日本工作機械工業会編 1982 より筆者作成）

年	旋盤	
	総生産台数	NC搭載台数
1967年	39260	8
1968年	44923	66
1969年	55614	282
1970年	63057	589
1971年	41976	595
1972年	37100	581
1973年	49548	1459
1974年	42616	1670
1975年	19169	1355
1976年	21452	2075
1977年	22713	3677
1978年	22870	4986
1979年	28429	8203
1980年	34710	12007
1981年	33025	12133

表 4-2 旋盤のNC搭載台数（日本工作機械工業会編 1982 より筆者作成）

このように急速にNC工作機械が小規模工場に浸透した背景は2つある。1つ目は、注文

<sup>68</sup> NC工作機械のNC装置は、1954年から1957年までは真空管、1964年まではトランジスタ・半導体素子、1965年～1969年まではIC（集積回路）、1970年～1973年までは大規模集積回路（LSI）が使用され、1974年にマイクロコンピュータが使用されるようになった。そして、NC工作機械は、NC装置の小型化と演算処理能力の向上によって市場に流通した（河邑 2000: 276-279）。



主である大工場から、不良率・検査の徹底が求められ、安定性・信頼性の向上が小規模工場の課題となったことである（福井 1982: 26）。汎用工作機械では、機械自体の癖やガタを見極めながら操作する必要がある、人の経験や勘に依存するため、より確実に精度・品質が出せる NC 工作機械が求められるようになった。2 つ目は、工作機械メーカーが小規模工場をターゲットにして販売を強化したことである（河邑 1995: 93-94）。工作機械メーカーは、各地にショールームや展示会の開催、販売ルートの再編・整備、アフターサービス体制を確立し（山崎鉄工所 60 年史編纂委員会編 1979: 169-172）、「NC スクール」や「マン・ツーマン・システム」のように NC 工作機械の操作方法を教える場を提供し（沢井 2013: 392）、小規模工場への積極的な売り込みを実施した。

愛知の小規模工場においても、トヨタやサプライヤーが TQC による品質管理手法を導入するようになり、各工場が自律的に品質を向上させる努力が求められ、従来からのコストダウンを目的とした効率的な生産要請だけでなく精度向上も求められ、小規模工場にも NC 工作機械が浸透するようになった（福井 1982: 26; 愛知県経済研究所編 1990: 93-94）。そして、NC 工作機械は、現在までに旋盤とマシニングを中心に流通し、さらに金属を掘り込んでいくワイヤーカットや、旋盤とマシニング双方の機能をもつ複合加工機のような異なる機能をもつ新たな NC 工作機械も定着している。

以上のように、1980 年代以降では、NC 工作機械の生産・販売体制の確立と、トヨタやサプライヤーの品質要求の高まりによって、小規模工場に NC 工作機械が流通し使用されるようになった。次節以降に、そのような実態を踏まえながら、1971 年に開業した T 社が現在に至るまで、どのように機械を導入し仕事場をつくっていったのかを明らかにしていきたい。

## 4-2 T 社の仕事場の変遷（1971 年～現在）

2 節は、T 社で仕事をする H 氏の父親と H 氏がどのように機械を導入し仕事場をつくったのかについて、1971 年～1980 年、1980 年～2000 年、2000 年～現在にかけての 3 つの時期に分けて紹介する。

### 4-2-1 さまざまな仕事に対応する仕事場（1971 年～1980 年）

T 社は、1971 年に H 氏の父親が 23 歳のときに、親戚の納屋を借りて開業し、25 歳のときに、現在の刈谷駅近くに工場を移した。

第 2 章で紹介したように、1970 年代の刈谷は、トヨタを中心とした階層化が進展し、特定加工に従事する小規模工場が増加した時期でもあった。父親によると、当時の刈谷は、おおまかな形に仕上げる荒加工やバリ取り（加工面に生ずる不要な突起の除去）など簡易な仕事を含めて、さまざまな仕事が「あふれている」時代であった。現在のように図面に公差が設定されており、そのとおりに製作するというよりも、寸法のみ提示された仕事や現物を直

接かりて、寸法をはかり、加工する仕事が多かった。父親は、工業高校で旋盤を学んだ程度で、旋盤工としての経験が浅く、当時の自分自身を振り返り「技術もなにもなかった」と言う。しかし、当時の刈谷は、父親のような経験の浅い若者が町工場を開業しても経営が成り立つほど仕事の多い地域であった。

こうしたなかで、腕と経験のない父親は、できるだけ多くの注文主からの依頼に対応することができる仕事場をつくった（図 4-1）。父親は、工場を開業する前に、工業高校で旋盤を中心に学んだことから、まず、ヤマザキマザック製の汎用旋盤（六尺のサイズ）を購入した。現在において主流である NC 旋盤に比べても価格が安く、当時の大衆車 1 台の金額（100 万ほど）で購入できたという。その後、少し小さいサイズの汎用旋盤（五尺）を 2 台と大型の汎用旋盤（八尺）を 1 台、ベンチレース（表ではレースと表記）を 4 台、フライス盤を 1 台購入した。それぞれの機械をどのような仕事に対応させて使用していたのかを以下に示していきたい。

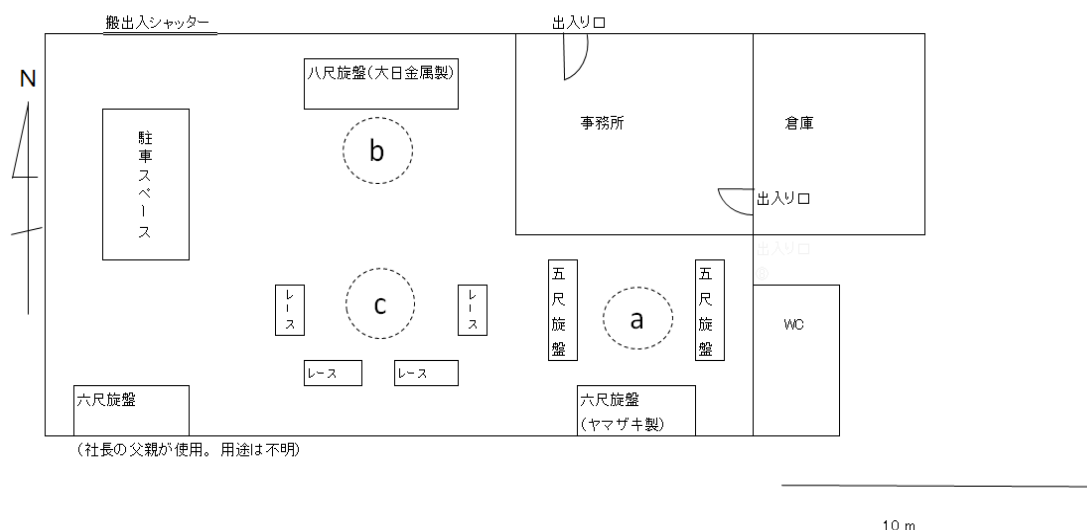


図 4-1 T 社の仕事場（1970 年代後半）

父親は、3 台の汎用旋盤（六尺 1 台と五尺 2 台）を「コの字」に並べて、機械に囲まれた中央で仕事をするが多かった（図 4-1 の a）。3 台の汎用旋盤は、サイズの小さい部品を五尺の汎用旋盤で加工し、少しサイズの大きな部品を六尺の汎用旋盤を使用し加工していた。また、同じ部品でも量が多い場合には、五尺の旋盤 2 台と六尺旋盤をすべて使用し加工することもあった。そのために、3 台の旋盤が「コの字」になるようにそれぞれを近接して配置し、父親が、「コの字」のなかに入り、どの機械も操作できるような位置で仕事をした。

八尺の汎用旋盤は、直径が 600mm ほどの大きさの部品を加工できる大型の機械であった（図 4-1 の b）。1970 年頃は、半田市や碧南市に造船関係の工場があり、そのような工場から造船に使用する大物部品（T 社では、とくにパイプを連結するジョイントの加工の仕

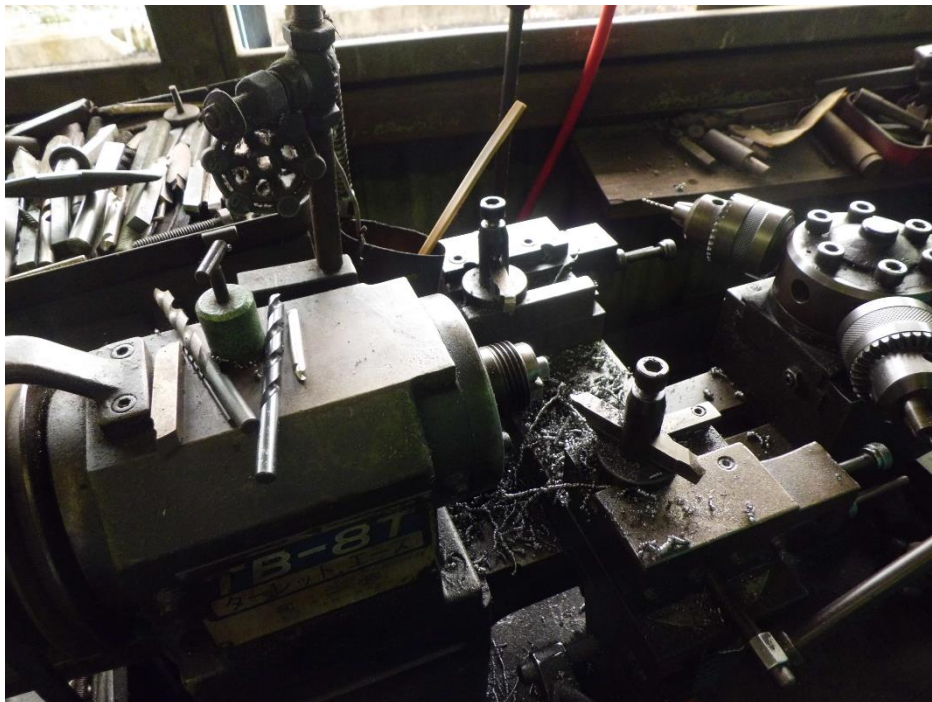


写真 4-1 現在も現役で使用されているベンチレース

事が多かった)の仕事が刈谷のほうまで流れていた。また、刈谷にある鉄鋼会社の愛知製鋼から鉄板をつくる圧延用のロール設備の仕事もあった。造船や鉄鋼業界で必要とする部品は、自動車業界のものとは比べて大きなサイズのものが多く、それらの仕

事に対応するために八尺の汎用旋盤を使用していた。

一方で、ベンチレース（図中はレースと表記）は、小型の卓上旋盤のことである（図 4-1 の c）（写真 4-1）。汎用旋盤とは異なり、加工対象物の着脱が簡単にでき、また、削る量をあらかじめ設定する目盛りが装備されておらず、ハンドルを回しながら、目視でどのくらい削れたかを確認しながら使用する機械である。父親は、当時、金型を使用して鍛造した後の部品に生じたバリを除去する仕事の依頼を多く受けており、そのような仕事に対応するためにベンチレースを使用した。当時の金型は、現在のように精密につくられておらず、また、工場によっては金型が老朽化しすり減った状態まで使い続けているところもあった。品質の悪い金型は、鍛造したときに不正確に転写されてしまい、鍛造した部品にバリが生じることがあった。そのような鍛造した部品のバリは、目視で確認できるため目盛りが不要で、なおかつ、大量に仕事を処理できるベンチレースでの除去が適していた。そして、H 氏の祖母とパート 2 人の女性 3 人がそれぞれ 1 台ずつのベンチレースを担当し仕事をしていた。

また、1970 年後半になると、父親はフライス盤を購入した（フライス盤が工場のどの場所に置いてあったかは不明）。フライス盤を購入したきっかけは、前章で手配の事例で紹介した NI 工業の当時の社長にはじめて会ったときに、「なんだ旋盤しかできんのか」といわれたことであった。汎用旋盤は、「丸モノ」と呼ばれる円柱形状の部品を加工する機械であり、フライス盤は、「角モノ」と呼ばれる立体形状の部品を加工する機械である。筆者は町工場を調査するなかで、この工場は、「丸モノ」が得意だから「旋盤屋」、この工場は「角

モノ」が得意だから「フライス屋」というような話をよく耳にした。金属切削加工に従事する町工場は、旋盤を得意とする工場、フライス盤を得意とする工場に分かれる傾向にある。しかし、部品によっては、「丸モノ」と「角モノ」の2つの要素をもつ部品もあり、旋盤とフライスの双方を必要とする部品がある。そのような部品を町工場に依頼する場合、注文する側としては、「旋盤屋」にもっていき、「フライス屋」にもっていくというかたちになり、手間がかかることになる。父親は、フライス盤の購入により、運搬に手間のかかる「丸モノ」と「四角モノ」双方の要素をもつ部品の仕事に対応することが可能な仕事場をつくった。

以上のように 1970 年代の T 社は、トヨタの階層化の進展とともに関連する工場が増加するなかで、そのような工場が落とすさまざまな仕事を拾いこなすために能率化、あるいは別の業界の仕事、特定の町工場の要望、簡易な仕事など、一連の仕事に対応するために、各機械を導入し仕事場を組織した。

#### 4-2-2 「数モノ」の仕事場（1980 年～2000 年）

1980 年代以降に、T 社の仕事場は汎用工作機械から NC 工作機械を中心とする仕事場へと変化していった（図 4-2）。

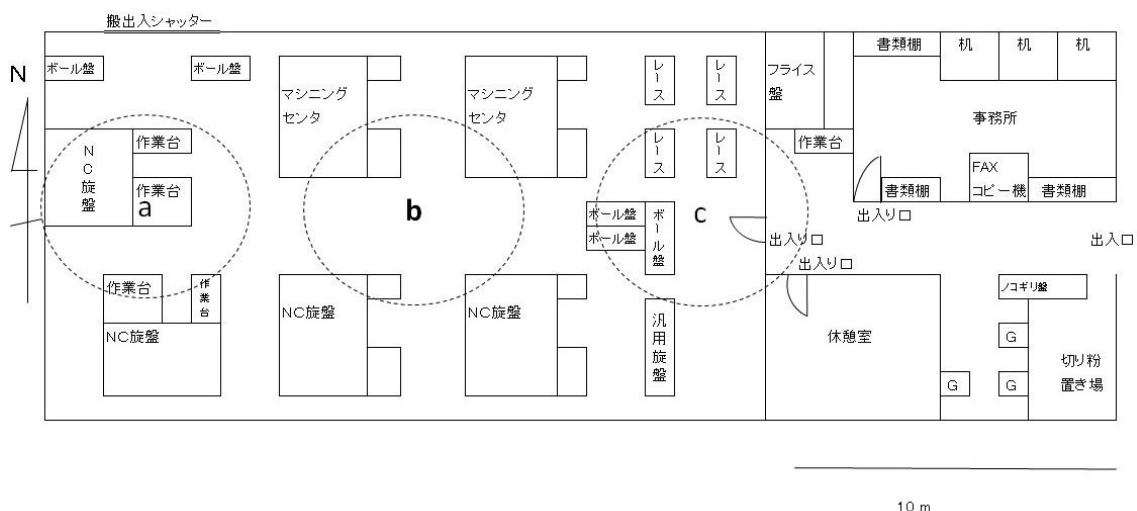


図 4-2 T 社の仕事場（1997 年頃）

1970 年代の後半に、父親は、NC 工作機械の存在を商社から聞き、1980 年に NC 旋盤を購入した。当時、NC 工作機械を導入することは、従来の汎用工作機械を使用する同業者から馬鹿にされたという。そのような同業者は、量産工場のように同じ内容の仕事を繰り返す工場が NC 工作機械を使用するという認識を強くもっており、導入に抵抗をもっていたという。まわりの同業者に比べると経験の少ない父親は、NC 旋盤のほうが正確に早く処理することができること、そして、なによりも NC 工作機械の目新しさに惹かれて、NC 工作機械を購入した。当時の父親は、F1 に使用される部品を受注する機会もあり、またトヨタの

品質管理手法の定着に伴い、より公差の厳しい部品の要求が求められるようになり、そのような部品を製作できることを模索していた時期でもあった。そして、「新しいもの好き」という父親の性格も重なり、NC 工作機械をいじることに面白さを感じ、最新の NC 工作機械を次から次へと購入した。

父親は、1980 年、1984 年、1987 年、1989 年に、それぞれ同タイプの NC 旋盤を 1 台ずつ購入した。そして、NC 旋盤だけでなく、1991 年、1992 年に、フライス盤とボール盤の機能をもつマシニングを 1 台ずつ購入した。

また、NC 工作機械の購入と並行して、従業員も雇用した。1986 年に A 氏が、1990 年に KA 氏が入社した。A 氏と KA 氏はともに、父親の顔見知りであり、金属加工の経験がないものの、NC 工作機械を稼働させるため、少しでも人手が欲しいという理由で雇用した。父親は、そのときの状況を以下のように話した。

A ってやつと KA って若いやつなんだけど。2 人ともぜんぜん素人じゃんね。で、その当時 A はとび職人やつとったものでぜんぜん仕事知らんじゃんね。それで森精機とかね、あーゆうところだね、1 週間から 2 週間研修にいつてもらってね。機械を覚えるのにね。KA も暴走族みたいなやつでさ。結婚するゆうから、おまえどうするんだってハナシになって、定職に就けよって。それでうちにきた。それも知り合いの知り合いから話がきてね。遊んでいる奴がおるってね。それでおれがしこんでやるわってね。ふたりとも、だもんでうちでおぼえた（父親 2016 年 9 月 13 日）。

父親は、A 氏と KA 氏を雇用した理由について、単純に「楽しかったから」と述べており、当時、NC 工作機械の導入によって生産量が増加し、少しでも機械を稼働し続けるために、経歴に関係なく、人を雇用する必要があった。そのような雇用方法は、正式に募集するというよりも、知り合い同士のつながりからであった。そして、A 氏と KA 氏は、金属加工を経験したことのない若者であった。しかし、父親は、そのような若者を短期的に雇用するのではなく、一人前の機械工に育てる思いで雇用した。そして、2 人の若者の雇用によって、父親は、現場で仕事するだけでなく、今まで以上に取引先への営業活動をおこない、生産全体を管理する仕事も担うようになった。そして、T 社の売上は、1997 年に、1980 年当時に比べると 10 倍近くにまで膨れ上がった。

父親は、NC 工作機械を購入し、それらを使用するための人員を雇用することで、しだいに「数モノ」と呼ばれる仕事が多く入るようになった。「数モノ」は、一般的には自動車部品のように特定の部品を何万個と量産する仕事であるが、T 社に入ってくる「数モノ」は、数万個という数ではなく、数百個ほどの数であった。例えば、自動車部品の場合、型落ちした自動車の補給部品のように数百個単位の仕事、また、納期に間に合わないため何百個ほど手伝ってほしいという仕事であった。つまり、特定部品の生産に専門化する傾向になる量産工場では対応しにくい部品であった。また、自動車部品だけでなく、工作機械や住宅関連の

設備部品など、自動車部品より少ない数量の「数モノ」の依頼もあった。T社は、量産工場がなんらかの理由で対応することができず、そこからはみ出た数百個程度の「数モノ」の仕事に対応するべく、仕事場を変化させていったといえる。

父親は、1980年～2000年の間に、さまざまな「数モノ」の仕事をしたというが、とくに（１）ロール成形機の部品と（２）バルブ（継ぎ手）という２つの「数モノ」の仕事を、比較的長く続けたという。（１）ロール成形機は、鉄板を曲げるための機械で、T社の近くの工場が開発・設計し、父親がロール成形機のシャフトやそのまわりの部品一式を製作した。父親は、それらの部品を製作するために、２台のNC旋盤と２台のボール盤（穴あけ専用の機械）を配置した（図4-2のa）。また、バルブは、「丸モノ」をベースに「角モノ」が組み合わさった形状の部品であり、NC旋盤２台とマシニングセンタ２台を使用して製作した（図4-2のb）。

また、父親は、NC工作機械だけでなく、汎用工作機械も継続して配置し使用した。1970年代に購入した汎用旋盤３台とフライス盤１台は、老朽化したため、1993年～1995年に交換し、新しく汎用旋盤１台とフライス盤１台が導入された。そして、これらの汎用工作機械は、1970年代後半からしだいに父親の手伝いをするようになった祖父と祖母、またパートの女性３人が使用した。父親は祖父について「昔からの職人。おれとは違う」と述べており、NC工作機械を使用せず、汎用旋盤や汎用フライス、ボール盤などの汎用機械の使用に長けていた。とくに、NC工作機械で加工経路をプログラムして製作すると時間のかかる工程数の多い部品の仕事をしていた。また、祖母やパートの女性３人の仕事がやりやすいように、「段取り」もしていた。H氏は職人氣質の強い祖父の仕事ぶりを以下のように述べている。

うちのおじいさんは、機械をつくって、ボール盤だったり、旋盤（汎用旋盤）だったり、自分でそういうのをつくって、仲間うちでやるっていう……。幅は広いのかな、治具を考えたりするのも得意だし、で、より、ベンチレースでの、人の感覚が必要な、うちの親父は旋盤メインなんだけども、うちのおじいさんは、もっと、ボール盤、旋盤、ベンチレースを使っていた。いまでもうちの親父いうんだけど、おじいさんみたいにベンチレース使えんよねって、それがあれば細かいものはすぐ作っちゃうっていうね（H氏 2018年2月6日）。

祖父は、機械を自らつくっていた経験もあり、さまざまな汎用機械に熟知していた。とくに、ベンチレースは、前述したように、目盛りがないため、切削工具を動かすためのハンドに伝わる感覚と目視をもって、削る量を判断しなければならない機械である。祖母とパートの女性３人は、明らかに目で見て不要な部分がわかるバリ取りに使用するが、祖父は、目視で確認することができない細かいミクロン単位の公差を必要とする仕上げにベンチレースを使用していた。

以上のように、1980 年～2000 年の T 社は、NC 工作機械を導入し、若手の機械工を雇用し、その一方で、パートの女性や職人気質の祖父が、汎用機械を扱っており、「数モノ」や簡易な仕事、精密で複雑な仕事を処理することができる仕事場を組織した。1970 年代の仕事場とはレイアウトが異なるものの、幅広い仕事に対応するためのレイアウトをつくったという点では共通している。しかし、そのような仕事場のレイアウトは、2000 年以降になると、大きく変化した。

#### 4-2-3 「単品モノ」の仕事場（2000 年～現在）

T 社は、2000 年以降に、「数モノ」の仕事から「単品モノ」の仕事へ絞っていった。現在ではほとんど「単品モノ」に特化した仕事をしている。「単品モノ」は、第一章 4 節や第二章 1 節で述べたとおり 1990 年以降に、トヨタがグローバル展開することで現地生産の設備を愛知で調整し整えること、また開発拠点を愛知に集約する動きがあり、しだいに需要の高まりをみせた。本項は「数モノ」から「単品モノ」に変化するなかで、H 氏がどのように仕事場を変化させていったのかを確認する。

はじめに父親の息子 H 氏がどのような経歴を経て T 社に入社したか確認していきたい。H 氏は、1996 年に T 社に入社した。H 氏は、高校を卒業後、父親に大学へ進学することを進められたが、大学には進学せず、1 年間、従業員 150 人ほどの機械メーカーに入社しフライス盤を専門に操作した。その後、名古屋高等技術専門学校機械科に入学した。その高校では、汎用工作機械と NC 旋盤を中心に学んだ。とくにやすりがけや機械加工を実習形式で学び、技能士の資格を取得した。その後、就職したものの、すぐに名古屋高等技術専門学校にメカトロニクス科が新しくできたため、再度入学し、2 年間通った。メカトロニクス科は、当時、全国的にも珍しく、機械科と電気を統合した科であった。機械の操作訓練は機械科と変わらないものの、NC 工作機械全般、ロボットの使用、CAD など、コンピュータ関連の機械を中心に当時の最先端のモノづくりを学ぶことができた。H 氏は、その目新しさに惹かれ、また、最新の知識を習得したとしても損はないという思いで再度入学した。

その後、溶接機ロボットを専門とする従業員 20 人ほどの会社に入った。そして、その会社の方針で、専門の部署に配属される前に 1 年間、営業から機械のメンテナンス、修理、設計といった各部署で実際に仕事をしながら業務をつうじて訓練を受けた。設計では図面を描き、営業では客先への電話や打ち合わせ、また、不具合対策書や見積もりのような書類作成を経験し、現場では、部品の加工、機械の組み立てを経験した。H 氏は、1 年間その会社で仕事をして、専門部署に配属される前に退職し、T 社に入社した。H 氏は、T 社へ入社するまでの自分の経歴について以下のように述べる。

うん、なんで、全部いまの仕事に役にたってることばかりなんですよ。機械科もメカトロニクス科も、最初にいった会社も、次にいった会社も（筆者質問：機械が扱えることが大きかった？）そうそう、で、二回目の会社でね、こうやって営業して、

機械の仕様を決めたりとか、打ち合わせをして、図面におこして、部品を加工発注して、組み付けて、承認をもらったりしながら、納入をして、メンテナンスだったりとか、改造だったりとか、不具合対策だったりとか、ひとつおりのことはそこで見させてもらってほんとにそれはよかったかな（H氏 2018年2月6日）。

H氏は、高校卒業後になんとかではあるが、父親の跡を継ぎ仕事をするを考えていた。そのため、入社する前の期間を「丁稚奉公」といっており、少しでもさまざまな経験を積んだほうがよいと考えていた。H氏は、ほとんどの機械や道具を操作することができ、また工場への営業や設計も経験しており、町工場で仕事をするために必要とされるほとんどの仕事を経験した状態で入社した。H氏は、小さな機械メーカーの会社、機械やコンピュータ関連の専門学校を転々としながらも、金属加工に必要とされるひとつおりの仕事を経験した。この現代の「丁稚奉公」ともいえる経験がT社の仕事場を変えていくうえでの原動力となった。

T社は、H氏が入社した当時、NC工作機械で「数モノ」を中心に加工する工場であったが、しだいにそのような状況は変化していった。

H氏は、2000年頃の状況について、「だんだんいい仕事から減っていき、気が付いたら儲からん仕事ばかりになってきた」と述べており、2000年頃を境に、「数モノ」でも利益率の高い仕事が少なくなり、ときには赤字になるような仕事が増えた。そのような「数モノ」の仕事は、利益率が悪くても、工場の機械を稼働させ、売上げを維持できるメリットもあったが、好景気で仕事が多くなると、「数モノ」によって工場の生産能力がオーバーしてしまい、逆に利益率の高い仕事を断わらざるをえなくなることがあった。そのため、2000年以降にできるだけ利益率の低い「数モノ」を断わり、利益率の高い仕事を積極的に受けるようになった。その結果、少しずつ「単品モノ」の仕事が増えていった。

また、2000年以降に、従業員が減少し、「数モノ」のような量の多い仕事を処理することが難しくもなった。そして、2008年のリーマンショックによって、仕事が減少し売上げの8割以上を失い、NC工作機械を扱うA氏とKA氏の退職が余儀なくされ、NC工作機械は、H氏のみが使用することになった<sup>69</sup>。そして、リーマンショックによる売上げの減少に伴い、以前に比べて、機械への投資が難しくなり、廃棄する機械のほうが多くなった。さらには、NC工作機械の価格が上がる一方、仕事の単価も上がらない状況で、最新の機械を購

---

<sup>69</sup> 2000年以降、T社の従業員の構成は、以下のように変化した。2006年に、H氏の妻であるK氏が入社した。2007年にH氏の祖父が亡くなった。祖父は、生涯現役であったという。その後、2008年のリーマンショックの影響で、従業員A氏とKA氏が退職し、中堅規模の会社に転職した。2009年には、リーマンショックの影響で工場を畳んだN氏が、機械と道具一式を持ち込んで、T社の工場の片隅で仕事をするようになった。N氏は、祖父と同様に職人気質の強い機械工であり、汎用旋盤を使用していた。しかし、2015年にN氏は亡くなった。現在のT社の従業員は、H氏（社長）とH氏の妻であるK氏、H氏の父親の3人となった。また、H氏の父親は、持病をもっているため、週3日の勤務となっており、汎用旋盤、フライス盤、ボール盤、ベンチレースといった汎用工作機械を担当している。



入し生産量の多い「数モノ」を生産することが難しくなった。

このように、2000年以降において、T社は、リーマンショックなどの不景気に伴う工場の規模の縮小、また機械投資の差し控えも重なり、しだいに薄利となっていく「数モノ」に対して見切りをつけて、発注量は少ないものの、利益を確保することができる「単品モノ」の仕事を選ぶようになった。そして、H氏は、「単品モノ」がしだいに多くなると、積極的に仕事場をつくりかえていった。以下に仕事場をどのように変えていったのかを確認していきたい。

まず、「数モノ」が多かった1997年頃のT社の仕事場がどのような状況であったか、以下のH氏の話から確認する。

…（中略）…機械びっしりですよ、人がとおるのも、モノを動かすのも大変なぐらい、ぎゅんぎゅんで・・・、今では、人もモノも作業するスペースがあるんだけど、もう、とにかく機械と人に囲まれていた感じ。道具はあるんだけど、どこに何がしまっているとかっちゃうものもないもん。今だと、段取りばっかなんで、きちんとどこに道具がないと、すぐほしい道具が手にとれるようになってないといかんのだけでも、昔はもうほんとに乱雑に・・・、あのう、言い方は悪いけど無計画に機械も仕事も増えていったみたい。やれるもんはどんどんっちゃうか、選ばずに、選ぶこともできないっちゃうか、なんか、とにかく仕事はたくさんあったから、仕事は入れる、機械は入れる、人は入れるみたいな、だから今とは全然雰囲気が違う。で、うちの親父のなかでは、やっぱり、どんだけ、一日でこれはやらなかんっていうのはあったみたいだから、ゆっくり休憩もしておれん、みんなで休憩はするんだけど、ブザーをつけて、5分だよ、10分だよって決めて、そのあいだにお茶をだぁーって飲んだり、トイレいったりして、それが普通の会社ですよ、製造業の。普通のところはだいたいそうですね、機械を止めないように（H氏 2018年2月6日）。

H氏によると、「数モノ」の仕事をしていた頃のT社は、とにかく仕事量が多く、機械がフル稼働しており、各従業員が、目の前の仕事を処理することに精一杯の状態であったという。なおかつ、仕事場は、機械の配置の悪さによって人やモノを動かすためのスペースを確保することができない状態であり、使用する道具の保管場所が決まっておらず、必要なときに道具がすぐ手元にないなど、乱雑な状態であった。さらに、生産計画全体が営業と管理を担うH氏の父親の頭のなかで、なんとなく計画が練られているような状態であり、どのような仕事があり、その仕事をどの機械で加工しているのか、従業員のだれも把握できておらず、目の前の仕事に追われる日々であった。仕事場では、「とりあえずつくってだめなときは作り直せばいい」という感覚が支配しており、後先考えずに、とにかく目の前の仕事を処理するというような状況であった。T社の仕事場は、1980年～2000年の間にNC工作機械によって生産量を増やしたが、機械や道具の配置・管理が秩序立っていなかった。そして、

そのような仕事場は「単品モノ」を製作するうえで不都合でもあり、H氏を中心に仕事場を変えていくことになった。そのようすをH氏は以下のように話した。

僕が来たとき（1996年入社）はそうやって数モノが多かったんだけど、で、だんだんだんだん、単品（単品モノ）をやるようになってきて、道具もしっかり、ほしいものがすぐ、あの道具どこにあったっけとか……。僕、もともとそこからなんですよ、いろいろと「段取り」するようになってきて、細かく、今日はこれをやらないといけない、これをやるにはこの道具がいるんだけど、あれってどこにあったんだっけっていうのを探し回るのが一日の大半になってしまって、それは効率悪いよね、自分の使う道具、ほしい道具は別にとっておこうって。それをずーっと、繰り返していくうちに、なんとなくみんなも、じゃあ、俺の道具はここにもっておく、みたいな感じで、だんだんと担当が決まっていっていったみたいな、得意な機械、得意な分野で担当が決まっていって、あるときからNC旋盤は僕、マシニングは従業員さん（A氏とKA氏）、旋盤、汎用フライス（フライス盤）は親父。固定化されていって、より専門性が高くなっていったかな。より難しいものに手をだすようになってきて。それまでにずっと一通り、いろんなことをやれるようになってとったもんで、お互いのやっтерことに對しても理解があるんで、そのへん打ち合わせとかしながらやっていた（H氏 2018年2月6日）。

H氏は、「単品モノ」の注文が多くなり、毎回異なる部品に応じて道具や材料の準備、機械のプログラムの設定など、機械を動かし加工するための準備段階である「段取り」に時間を費やすようになった。そして、「段取り」のときに取り換える道具類がどこにあるか探し回るような仕事場に疑問をもつようになり、率先して、自分の使用する道具を管理するようになり、ほかの従業員もそのやり方をならうようになった。また、担当する機械が決まり、1人が機械に張り付き仕事をするようになり、このことで、以前に比べて使用する機械の癖を熟知することが可能となった。このように、「段取り」の時間や回数が増えることで、個人の道具の管理、担当する機械が決まることで、仕事場も変わった。

また、このようにH氏が仕事場をきれいにして管理を強化した背景には、「丁稚奉公」時代に勤めた会社での経験が大きく影響していた。H氏は、勤めていた会社の仕事場について以下のように述べている。

最初に勤めたところも、本当に、片付けをきちんとしなさいよっていうところだったんで。そういうところだったんで、もちろんみんなすごくきれいに機械を使っていたり、片付けをしたり、切り粉も全部拭いてから帰っているような感じの会社だったんで。実習のときもそうなんだけど。はじまる前は、機械を掃除して油をさして、仕事ははじまってその機械を使い終わったらきれいに片づけて、その会社もみんなで同

じ機械を使っていたんだけど、次の人が使うときにはまっさらな状態で使えるようにした（H氏 2019年12月12日）。

H氏は、以前に勤めていた工場で、仕事をきれいにする取り組みを徹底的に叩きこまれていた。そのようなH氏の経験が仕事のレイアウトの変更を可能にしたといえよう。

H氏は、2000年以降、「単品モノ」の製作依頼を受けることが多くなり、頻繁にレイアウトを変えるようになった（図4-3）。具体的に、H氏は、2006年、2017年に複合旋盤、2015年に汎用旋盤を購入し、1980年代に購入したNC旋盤3台を剛性（機械の精密さの度合い）の悪さから廃棄した。また、2003年前後より、材料や道具の保管庫や棚、作業台を設置し、道具を管理できる仕事場へと変えていった。さらに、2006年には、機械の向きを揃えて、工場内を動きやすくし、仕事の受け渡しによるロスをなくした。そのような仕事場は、現在でも細かくレイアウトが変更されており、2017年には、H氏の父親が使用していたフライス盤を、H氏の父親のからだを気遣い室外から暖房のある工場内に移動させた。

2000年以降のT社の仕事場は、「数モノ」で薄利の仕事が多くなったこと、リーマンショックの影響により人員が減少し家族経営になったことで、利益を確保でき1人でも仕事ができる「単品モノ」の仕事を積極的にとるようになった。そして、「単品モノ」の製作によって、「段取り」の回数が増えたため、機械への担当が決まり、その機械を熟知する必要が生じた。またあわせて、道具を個人で管理する必要も生じた。

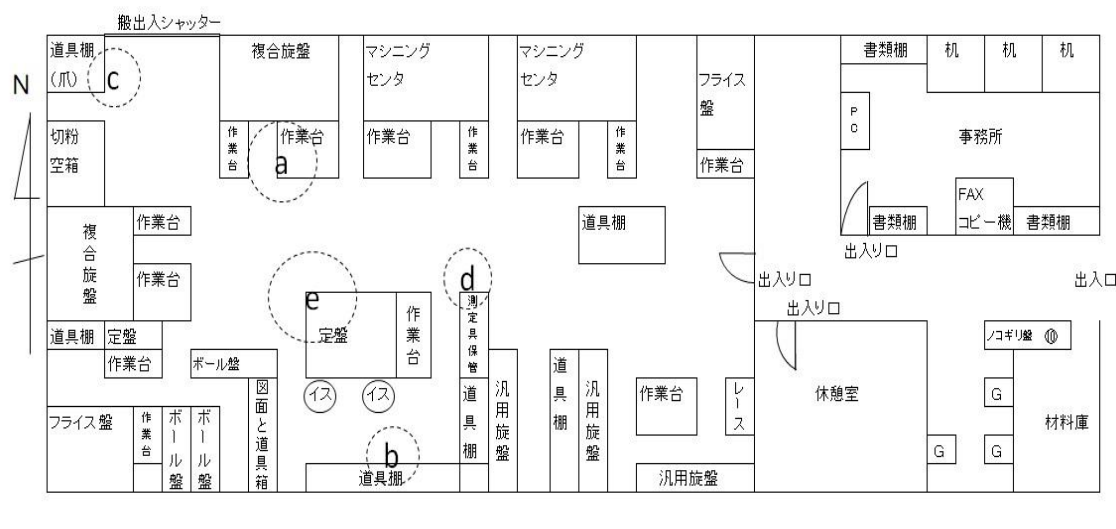


図 4-3 T 社の仕事場（2017 年）

10 m

#### 4-3 H氏の機械と道具

本節は、現在において H 氏が部品を製作するときに、どのように機械や道具を選択し使

用しているかについて、現在の仕事場を確認することで明らかにする。

#### 4-3-1 新旧の機械の選択

2000 年以降に T 社は、NC 旋盤の 1 種である複合旋盤 2 台（以下 NC 旋盤と記載）と汎用旋盤 1 台を購入しており、1980 年～2000 年に形成した NC 工作機械と旧来の工作機械が混合した仕事場のかたちを継続している。では、H 氏は、これらの機械をどのように使い分けているのだろうか。

前述したように NC 旋盤は、コンピュータで機械を動かし制御する機械であり、旧来の機械に比べると熟練工の経験をもたなくても同等の品質のものを加工できるという売り文句が強調された。しかし、必ずしも旧式の汎用機械が現場から駆逐されたわけでない。例えば上野は、新旧混合した機械を使用する仕事場の分析をとおして、部品の数量、形状の複雑さ、加工時間によって使い分けている状況を指摘した（上野 1999: 151）。T 社においても開業当初から現在にいたるまで、汎用旋盤などの旧来の機械も台数を減らすことなく維持しており、NC 工作機械の導入以後には、双方の機械を必要に応じて使い分けている。ここでは H 氏が新旧の機械をどのように使い分けているかについてみていきたい。

H 氏は、NC 旋盤と汎用旋盤の違いについて以下のように説明する。

筆者：例えば、0.1mm を削る場合、NC だと数値をプログラムしてっていう感じだと思うんですけど、汎用旋盤も 0.1mm の目盛りに入れて、自動的に削られるっていう感覚なんですけど、どこが違うのかなと思って・・・

H 氏：いや、コンマイチでも 100 分の 1 でもそうなんだけど、基本目盛りを動かすと、その分、機械が動く、精密にできてるんでね、NC 旋盤でも汎用旋盤でも 100 分の 1 動かせば、100 分の 1 動くはずなんですよ。機械の剛性だとか、ただ、繰り返しをやるうと思うと、NC のほうが確実に同じところに刃先がくるよ。でも汎用機（汎用工作機械）っていうのは、ちょっとしたことで、なんていうんでしょう、機械の剛性も汎用機のほうが低いし、バイトをつけるホルダ自体も……。いろんなところにたわみだとか癖があるんで、そのへんを見ながら。で、刃先の傷みとかも汎用旋盤のほうが大きいんで、なんとなく感覚で、さっきよりも半目盛りだとか、線 1 個分ずらしていかうかっていう。くせですよ、機械のくせをより加味しながら調整していく。だもんで目盛りを合わすといっても、線と線で合わせても線の太さ分、線の太さの半分分だとか、線がかぶるかぶらない分だとか、そこにきちっともってこれるのかどうなのっていう、それをうまくバックラッシ（内部の歯車同士が干渉しないように設けてある隙間）をとりながら、刃先の摩耗を加味しながら、今度はこのくらいだな、じゃあこのくらいだと 100 分の 1 くらい削れるんじゃないかっちゃう（T 社 H 氏 2017 年 10 月 19 日）。

H氏は、汎用旋盤をNC旋盤と比べて、「いろんなところにたわみだとか癖があ」り、剛性が低い（機械内部にガタがある状態）機械であると指摘している。汎用旋盤は、NC旋盤とは異なり、ハンドルと目盛りで動き制御する機械であり、例えば、5mm動かしたいときは、ハンドルを回し、セットした材料の表面に工具の先端を軽く接触させて、その状態のまま、ゼロの「線」の目盛りに合わせる。そして、目盛りを見ながら5mmの「線」の目盛りにハンドルを回して刃先を動かす（写真4-2）。しかし、汎用旋盤の場合、

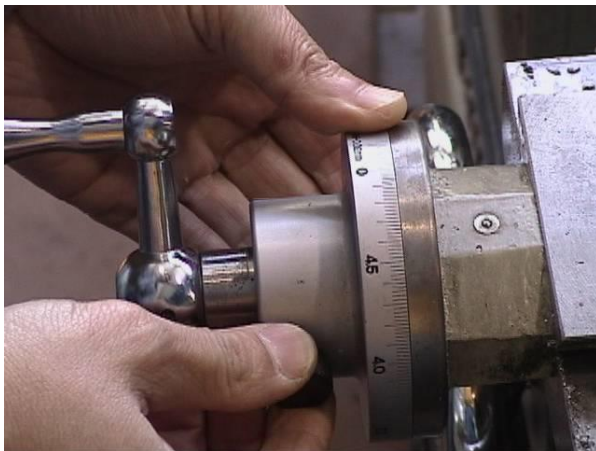


写真 4-2 目盛り合わせ（「加工のポイント」『長岡科学技術工作センター』ホームページ）

剛性が低く機械内部にたわみや癖、ガタがあるため、目標の目盛りの「線」までハンドルを動かしたとしても、実際には「線」が示している目盛りどおりに動かず誤差が生じる。そのため、H氏は、意図的に「線」にぴったりと合うように、機械内部のたわみや癖、ガタを想定して目標値の目盛りの「線」から微妙にずらした目盛りの「線」にハンドルを動かす。汎用旋盤の「ハンドル」の操作は、機械内部で生じているたわみや癖、ガタを想定しながら、そのたわみや癖、ガタの分だけ目標値からずらし動きを制御する点にある種のコツがある。

一方で、NC工作機械は、ハンドルと目盛りの代わりにNC装置に工具の経路や回転数などの機械の動きをプログラムし、パルス信号としてその情報が機械の動きに変換され制御される。例えばNC装置にX100、Y100と入力すると、工具がX軸に100mm、Y軸に100mm動く。その動きは、1ミクロン単位（0.001mm）を1パルスで制御するよ

うに設計されている。NC旋盤の実用化は、前述したようにNC装置の小型化と処理能力の向上が実現に影響を与えたが、より重要な点は、プログラムしたとおりに、できるだけ、1パルスで1ミクロンだけ機械が動くように、機械内部の構成部品が汎用旋盤に比べて高い剛性（たわみや癖、ガタが少ない）で設計されたことである。とくに、回転運動を直進運動に変換する高精度なボールねじやLMガイドが開発され工作機械業界に普及したことが大

きかった（沢井 2013: 398）。

ただし、あくまで機械の設計の話であり、実際に金属を加工する過程において、機械は、プログラムどおりに制御することができなくなることがある。前章で紹介した O 鉄工所 O 社長が H 氏に依頼した金型部品を「少しだけ削る」事例では、このことを如実に示している。それは 0.3mm の直線部分を 0.05mm 削る作業で 0.3mm のところで工具がプログラムどおり止まることが難しいため断った事例であり、その理由として、金型のような硬い材料を使用している場合、削ったときに工具の刃先が微妙に摩耗すること、工具を保持しているホルダのたわみ、工具の刃先が加工対象物を削るときにブレること（びびりと呼ばれる現象）などが、複合的に影響するからである。

しかし、汎用旋盤の場合、内部の剛性が低くガタが多いものの、「目盛り合わせ」のような手段で、機械の設計と加工する過程で生じるさまざまな問題を防ぐための手段の余白が NC 旋盤より大きい。父親は、「汎用旋盤はごまかしが効くが、NC 旋盤はごまかしが効かない」と述べており、また、H 氏は NC 旋盤について、汎用旋盤と比べると「思いどおりにならない」「いらいらする」と述べており、汎用旋盤よりも、機械の剛性が上がり限りなくプログラムしたとおりに制御できるものの、0.3mm の部分を 0.05mm だけ削るといったより精密な作業においては、逆に、機械自体を調整する手段がなくなってしまい、加工することが難儀になる。このような NC 旋盤の問題は、プログラムによる工具の動きの制御だけでなく、加工対象物を固定する主軸（写真 4-3）と呼ばれる部分にもあらわれる。以下に具体的に、絞り部品の事例をとおして、この点を紹介していきたい。

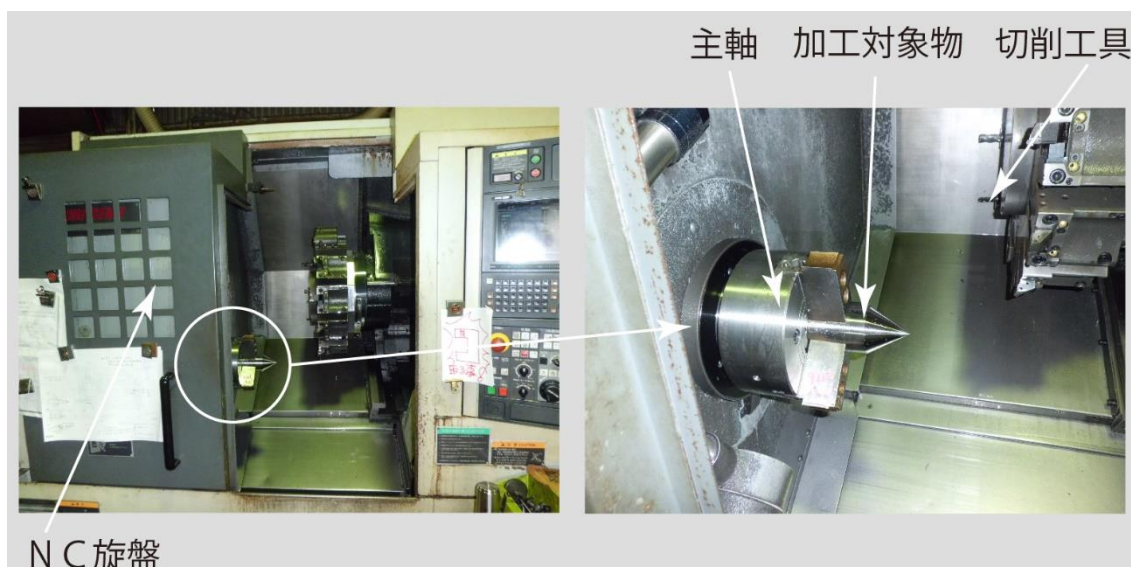


写真 4-3 NC 旋盤の主軸

絞り部品は、金型部品と同様に O 鉄工所から注文を受けた部品で、注文個数は 2025 個であり、T 社にとってかなり量が多かった。O 鉄工所に別の注文主から依頼があり、O 鉄工所はその依頼を T 社にまわした。依頼の内容は、絞りの作業に失敗し、部品のふちの部分



に大きな「ひだ」ができたため、この「ひだ」の部分を切断してほしいというものであった（図 4-4,4-5）。具体的には 77mm に広がった「ひだ」を 55mm に切断する内容である。注文主の工場では、失敗した部品を修正する設備や人員の余力がなかったため、O 鉄工所を介

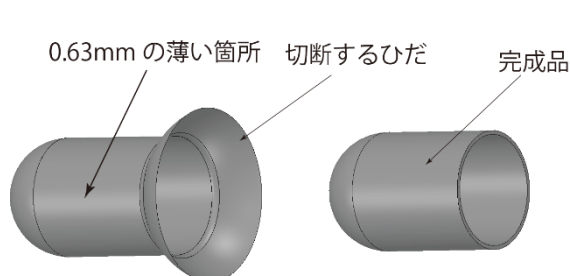


図 4-4 絞り部品

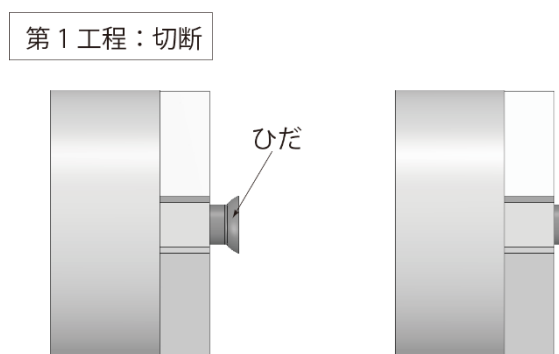


図 4-5 絞り部品の固定と切断

して T 社に依頼があった。H 氏は、「忙しくなると、中途半端なものをやらせようとするんですよ」と言い、O 鉄工所の社長も、O 鉄工所の担当者に対して、「こんな仕事を H さんにもっていったら怒るぞ」と言っており、切断のみと公差の指示もなく、また単純な工程であるものの、数量が多く時間を取られ、なおかつ NC 旋盤で切断するうえでも技術的にやっかいな仕事であった。

とくに、問題となった点は、円筒形の形で、中が空洞になっている絞り部品の形であった。その表面の厚みは、0.63mm と非常に薄い。そのような薄い箇所を、切断するために NC 旋盤で固定すると、機械の力で変形してつぶれてしまう可能性があった。以下は、引き合いがあったときに、H 氏が絞り部品の淵に発生した「ひだ」をどのように切断するか、H 氏の父親と話し合い検討している場面の一部である（2016 年 7 月 23 日）。

H 氏「絞りのやつ、1 個 X 円でできないかって・・・、そもそもおさえること（爪で部品を固定する）ができないよ。つかむ（爪で部品を固定する）と死んでくし（つぶれること）。ベンチ（手動の小型旋盤）でもいいけど、うまくつかめるかどうか。あと、バリもでるし・・・。治具費は出してくれるみたいだけど（治具を製作する場合、その費用を注文主が払ってくれるという意味）」

H 氏の父親「（苦笑しながら）何 mm？」

H 氏「77mm をたしか、50 何 mm にすると思うんだけど」

H 氏と父親のやり取りは、H 氏の愚痴に近いものであるが、絞り部品をつぶれないように固定するうえで、さまざまな問題が生じる可能性があり、そのためにどのような手段が適当かを考えている場面でもある。

NC 旋盤は、モーターと油圧機構によって、圧力を高く設定することができ、強い力で固定することが可能である。そして、このようなメカニズムによって、遠心力の影響を少なくし高速で回転させることが可能となり、一気に短時間で金属の余肉を削りとることができ、生産性を高めることができる。もし、閉じる力が弱い場合、遠心力や削るときの衝撃に耐えられず、固定した部品が外れてしまう。工作機械メーカーは、閉じる力を強め回転数が高く一気に削ることができる点を高い生産性を発揮する機械として売りにしている。しかし、その一方で、圧力の微調整が効かず閉じる力を弱めるときにコントロールが難しいという欠点をもつ。一方で、汎用旋盤は、油圧の力ではなく、作業者が手動で専用のレンチを使用してボルトをまわし、締め上げることで、爪を閉じて部品を固定する。そのため、閉じる力は、NC 旋盤に比べると、3 分の 1 以下になるほか、経験に基づく勘に依存することになるが、経験を積めば逆に微調整が効きやすい。

絞り部品は、薄い部分を固定する必要があるため、NC 旋盤では固定する力が強く、つぶれてしまう可能性がある。一方、閉じる力を低く設定すると、つぶれないで固定することが可能になるが、微調整が効かず、切断するときの衝撃が加わるだけで、外れてしまう可能性がある。そのため、つぶさないようにできるだけ低い圧力にし、なおかつ、外れないようにある程度の圧力を保持するように設定しなければならない。そのような場合、調整の余白の大きい汎用旋盤が適当であるが、T 社で使用する場合、絞り部品の切断につきっきりになってしまい、汎用旋盤で加工する仕事ができなくなる可能性があり、NC 旋盤（複合旋盤）を選択した<sup>70</sup>。

H 氏は、絞り部品をつぶさないように、圧力を一番小さい数値に設定した。そして、少しでも切断したときに固定している絞り部品が外れないように、切断する刃をやすりで丸くし修正した。このことで、絞り部品と切断する刃の接触面を大きくして、切断時に過度の力が加わらないようにして、部品が外れないようにした。そして、2025 個の絞り部品を問題なく切断した。

絞り部品の切断は、薄い箇所をつぶさないように固定する際に、NC 旋盤では、微調整が効かず、製作前に問題とした浮上した事例である。NC 旋盤は、内部のガタが少なくなり精密に工具が動き、また強力な圧力をもって加工対象物を固定することができ、比較的、経験を積まずとも、繰り返し高品質に加工することができ、なおかつ生産性も向上するよう設計されている。しかし、NC 旋盤は、0.3mm の狭い部分や、絞り部品のように薄い箇所を固

---

<sup>70</sup> 会話のなかで「ベンチでもいいが、うまくつかめるかどうか」とあるように、ベンチレースによる選択も可能性としてあった。ベンチレースは、エアーによって閉じるため、力が弱く適当であるが、圧力を調整することができないという特徴がある。そのため、選択に迷いながらも、NC 旋盤が選択された。



定する事例で示したように、微細な箇所の加工では、逆に調整が難しく扱いにくいものになる。そのような場合は、汎用旋盤のように「目盛り合わせ」や手動による締め上げによる操作が生きることになる。

H 氏の NC 旋盤か汎用旋盤の選択には、生産性を上げる目的で設計された NC 旋盤のようにスペックが高いものを単純に製作のときに選択するというわけではなく、機械内部の構造に遊びがないか、あるかによって微調整を機械工自身でできるかどうかの 1 つの基準となっていることがわかる。絞り部品の事例では、新旧の機械の選択は、製作のときに加工している対象物の状態により左右されることが多く、薄いという状態に対して、微調整することができるかどうかの選択の決め手となっていた。

#### 4-3-2 道具の配置

T 社の仕事は、機械だけで成立するわけではなく、機械に取りつけて使用する工具や治具、また、完成後に図面と一致しているかどうか確認する測定具のような道具類によっても左右される。「単品モノ」の仕事は、毎回異なる部品を製作するため、部品ごとに、道具を選択する必要がある。なおかつ、工程ごとにも異なる形になるため、その形に合わせた道具を選択する必要がある。そのため、H 氏は「単品モノ」の仕事が増え、そのような仕事にシフトすると、いかに製作時に道具を使用することができるかに力点をおき仕事場をつくるようになった。本項では、具体的に H 氏がどのような道具を使用し配置しているのかを確認する。

NC 旋盤の製作過程で使用する道具は、多岐にわたる。そのなかで、頻繁に使用する道具として、機械に加工対象物を固定するための治具、削るための工具、加工後に機械から図面の公差の範囲内に仕上がっているかどうか確認する測定具の 3 つがある。そして H 氏は、これらの道具をすぐに使用するもの以外は専用の道具棚に保管している。

専用の道具棚は主に 3 つあり、便宜上 (a) (b) (c) とする。道具棚 (a) は、18 の引き出しがあり、工具であるドリルやチップが購入時のケースに入った状態で保管されている (写真 4-4)。ドリルは 1 ケースに 1 つ入っているが、チップは 1 ケースに 10 個入っている。ケースには、型式や材質が記載されているため、この情報とチップやドリルの形を見ながら必要なものを選択する。また、道具棚 (b) は、治具である爪が専用に保管されており (写真 4-5)、約 80 種類の爪が保管されている。爪は、鉄素材のため、錆びてくるが、錆止めの油を吹きかけて保管することはない。油が固まり、爪の形に影響が出るためである。そのため、爪を砥石などでこすって錆を除去してから使用する。道具棚 (c) は、測定具が各サイズごとに保管されている (写真 4-6)。H 氏は、これらの各道具を、製作に必要となった場合に、道具棚から取り出し機械の前の作業台に置くが、製作に使用していないときには、治具、工具、検査具というように機能別に専用の道具棚をつくりまとめて保管している。



写真 4-4 道具棚 a



写真 4-6 道具棚 c



写真 4-5 道具棚 b

次に、製作過程ですぐに使用する道具を確認する。H 氏は、2000 年以降に「単品モノ」の製作が多くなり、道具の準備に時間をかけるようになり、それらの道具を準備しやすいように NC 旋盤の前に作業台をつくった。作業台は、普段、H 氏が立ち仕事をしているまわりに配置されており、機械に必要な道具を取り付け、加工対象物の機械の脱着などの作業がしやすいように必要な道具類が置かれている。ここでは、各作業台を便宜上、作業台 A、B、C と材料置き a、b とし（写真 4-7）、それぞれにどのような道具が置かれているかを、10 日間の調査（2018 年 5 月 24 日～5 月 15 日のうち 10 日間）のなかで得たデータをもとに紹介する。



写真 4-7 複合旋盤 (NC 旋盤) の前の作業台

#### 作業台 A

作業台 A (写真 4-8, 表 4-3) は、ほかの作業台に比べると、作業中の H 氏からもっとも手の届きにくい場所にあり、13 種類ほどの道具が置かれていた。そして、それらの道具の配置は、2 週間の調査のなかで、一部を除いてほとんど大きな変化がみられなかった。作業台 A に置かれている道具は、すぐに使用する道具ではないが、しばらくして使用する道具である。

例えば、右端に置かれている治具である⑥爪は、NC 旋盤に付けて使用した後に置かれたものであり、加工中に噴射される洗浄液が取り切れておらず、乾かしているところである。そして、乾いた後、仕事に余裕があるときに、爪が保管されている作業棚に保管する。また、⑩チップは、切削するための工具であり、3 つまとめて置かれている。これらのチップは、少し摩耗しており、厳しい公差を必要としない部品の仕事があったときに、使用しようと考え置かれている。少し摩耗しているかどうかは、見た目ではわかりにくく、別のチップといっしょに置くとわからなくなるため、使用するときすぐにわかるように別のチップから離して目立つように置いてある。袋に入っている⑤コレットは、加工対象物を固定するため





写真 4-8 作業台 A

作業台A（2018年5月8日に調査）		
	道具	用途
①	チップ	部品を削るための刃物
②	温度・湿度計	温度や湿度による機械の状態の変化を確認する目的で使用
③	チップの空ケース	チップを入れるケース
④	懐中電灯	機械の細部を確認するときに使用
⑤	コレット	自作のコレット。対象物を固定するための治具
⑥	爪	対象物を固定するための治具
⑦	専用工具	NI工業向けに使用した治具
⑧	切り粉掻き出し工具	切り粉を除去するときに使用
⑨	ゴーグル	加工時に状況を確認するときに使用（切り粉が飛び目に入る可能性があるため）
⑩	チップ	対象物を削るための刃物
⑪	マイクロメータのゲージ	マイクロメータの目盛りがゼロになっているか確認するときに使用
⑫	コレット	ドリルを保持するための治具
⑬	爪	対象物を固定するための治具

表 4-3 作業台 A に置かれていた道具

の治具であり、過去の部品製作のときに自作し使用したものであり、リピートで注文の可能性があるので、そのときに再度使用できるように、奥にしまい込まず、目の届く位置に置いてある。

⑥爪や⑩チップ⑤コレットから、作業台 A に置かれている道具は、使用した後の道具で

しかるべき場所に保管するまでの間に置いているものや、近々、使用する可能性のあるものであり、チップの摩耗や刻印のないコレットなど、特徴の見分けが付きにくく、同じタイプの道具と同じ場所に置くと、わからなくなる可能性があるため、作業中に目に付く場所にあえて目立つように置いてある。作業台 A は、後で使用するために「一時的に」保管するスペースといえる。

## 作業台 B と材料置き b

作業台 B（写真 4-9、表 4-4）は、H 氏から手の届く位置にあり、作業台 A に比べて、製作中に使用する道具が置かれている。例えば、図面と合っているかどうかを確認するための⑤ノギスや⑦マイクロメータのような測定具、道具や材料や完成品を拭くために使用する②ウェス、加工対象物をもつときに使用する⑥手袋などである。また、⑨木箱は、常に作業



写真 4-9 作業台 B と材料置き b

作業台 B と材料置き b（2018年5月8日に調査）		
	道具	用途
①	材料	製作している部品の材料
②	ウェス	機械や加工対象物、道具を拭くための布
③	マイクロメータ	外径（50-75mm）を測定する測定具
④	コレット	ドリルを保持するための治具
⑤	ノギス	外径、内径、高さを測定する測定具
⑥	手袋	加工対象物の脱着のときに使用
⑦	マイクロメータ	外径（25-50mm）を測定する測定具
⑧	ノギス	外径、内径、高さを測定する測定具
⑨	木箱	使用した後のチップや爪を置く場所
⑩	ドリル	対象物を削るためのドリル

表 4-4 作業台 B と材料置き b に置かれていた道具

台 B に置かれている。材料置き b は、最近、新たにつくられた作業台であり、材料や加工対象物を置く場所になっている。材料や加工対象物を床にべた置きすると、持ち上げて機械

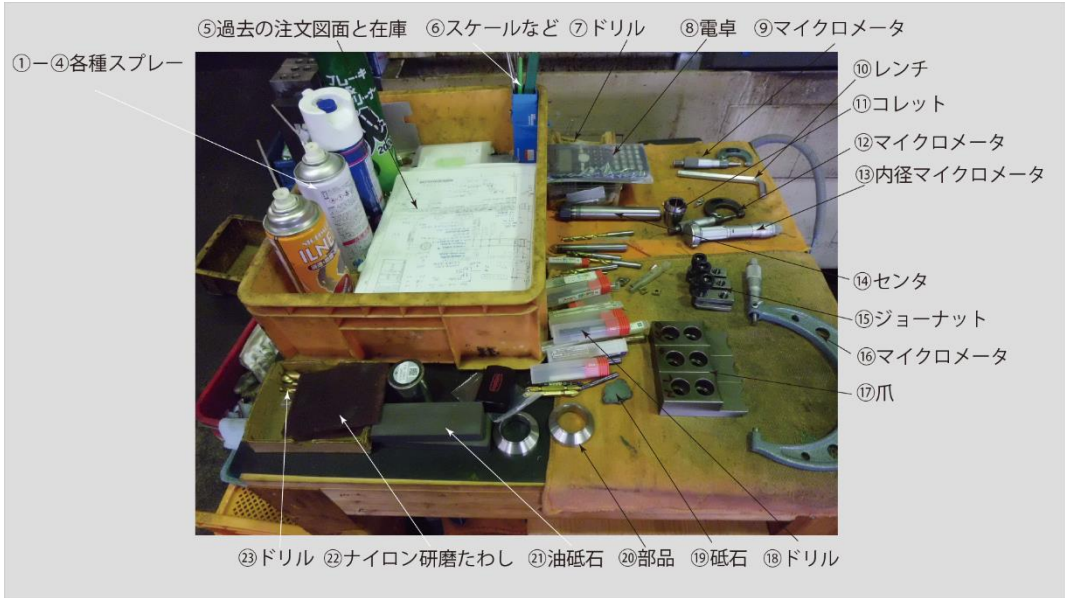


写真 4-10 作業台 C

作業台 C (2018年5月8日に調査)		
	道具	用途
①	スプレー (油とり)	パーツクリーナー 油汚れを除去するために使用
②	スプレー (青ニス)	ケガキ線など対象物へのしるしを見えやすくするために使用
③	スプレー (潤滑油)	機械への潤滑油
④	ブレーキ&クリーナー	パーツクリーナー 油汚れを除去する (①で除去できない場合に使用)
⑤	過去の注文図面と在庫	過去の注文図面と在庫 (しばらくしてから使用するもの)
⑥	スケールなど	測定具
⑦	ドリル	摩耗したため廃棄する予定のドリル
⑧	電卓	プログラム入力の際に使用
⑨	マイクロメータ	外径 (0-25mm) を測定する測定具
⑩	レンチ	爪を取り付けるときに使用
⑪	コレット	ドリルを保持するための治具
⑫	マイクロメータ	外径 (0-25mm) を測定する測定具
⑬	内径マイクロメータ	内径を測定する測定具
⑭	センタ	対象物を固定するための治具
⑮	ジョーナット	爪を機械に取り付けるときに使用する専用のナット
⑯	マイクロメータ	外径 (125-150mm) を測定する測定具
⑰	爪	対象物を固定するための治具
⑱	ドリル	対象物を削るためのドリル
⑲	砥石	汚れや錆落とし、凹凸面を研磨するために使用
⑳	部品	加工した部品
㉑	油砥石	凹凸面を研磨するために使用
㉒	ナイロン研磨たわし	汚れや錆落とし、凹凸面を研磨するために使用
㉓	ドリル	対象物を削るためのドリル

表 4-5 作業台 C に置かれている道具



に固定すると、負担がかかるため、材料や加工対象物が指に引っかけられるように隙間のあるスノコでつくられており、負担を軽くする工夫がみられる。

作業台 C

作業台 C（写真 4-10、表 4-5）は、常に 23 種類ほどの道具があり、別の作業台に比べて最も多くの道具が置かれている。作業台 C の特徴は、工具や治具を機械に組み込む前に付着している錆や微細な鉄粉などをきれいにし、機械に組み込む前段階である道具のメンテナンスをつくる場所として機能している点である。そのため、作業台 C は、道具をきれいにする⑬砥石や⑭油砥石、⑮ナイロン研磨たわし、またクリーナーである①～④スプレーが多く置かれている。たとえば、治具である⑯爪は、機械に取り付けて加工対象物を固定するときに、爪の固定面に少しでも錆や鉄粉が付着していると、加工対象物の固定がうまくいかないため、使用する前に砥石ややすりで面を研磨し鉄粉をエアーで飛ばし、ウェスで表面を拭き取りきれいにする。そして、そのような作業は、作業台 C の手前のスペースに治具を置いておこなわれることが多い。



写真 4-11 材料置き a

材料置き a（2018年5月8日に調査）		
	道具	用途
①	部品	製作している部品の材料
②	ウェス	機械や加工対象物、道具を拭くための布
③	レンチ	爪の脱着に使用
④	スパナ	工具の脱着に使用
⑤	懐中電灯	機械の細部を確認するときに使用
⑥	エアーガン	機械や部品に付着した切り粉を除去するために使用

表 4-6 材料置き a に置かれている道具

また、作業台 B 同様に製作途中に使用する測定具である⑨⑫⑬⑯マイクロメータが置かれている。

#### 材料置き a

材料置き a は、材料や加工対象物を置く場所、加工し終えた完成品をいったん置く場所、測定する場所となっている（写真 4-11, 表 4-6）。そのため、測定具が置かれることもある。また、機械に治具や工具を取り付けるためのレンチやスパナ、機械の稼働中に製作状況を確認するために使用する懐中電灯、機械内部や加工前の材料や加工後の部品から鉄くずや鉄粉を吹き飛ばすためのエアガンが置いてある。これらの道具は、製作中に常時使用するものであり、もっとも機械に近い位置に置いてある。

以上において、H 氏は、道具を機能的なまとまりというよりも、一時的に道具を保管する作業台 A、頻繁に使用する道具を置くための作業台 B、道具の汚れを落したり少し削ったりして道具のアッセンブリをつくるための作業台 C、材料や加工途中の部品を一時的に置くための材料置き b、材料置き a というくくりで配置している。次章で詳細に述べるが、「単品モノ」は、毎回異なる内容の部品を機械 1 台で製作することを基本とする。そのため、治具やチップを形や材質、図面に指示されている公差、機械の構造上の問題を考えながら、工程ごとに選択する必要がある。そして、工程ごとに頻繁に道具や加工対象物を機械に着脱する必要があり、そのような着脱は、単純作業というわけではなく、鉄くずや鉄粉をふき取り、クリーナーできれいにし、錆をやすりで削ることで、ずれが生じないように取り付ける必要がある。そのような一連の作業を無駄なく、またミスなくこなすために、作業に基づき細かく道具を配置し組織する必要がある。そして、そのような配置は現在においても絶えず工夫されている。

#### 4-4 小括

本章は、H 氏の父親と H 氏による機械の導入と配置の変遷をたどり、どのような仕事場をつくっているのかを紹介した。

第 1 節は、明治から現在にかけて、旋盤を中心とした工作機械が、どのように小規模工場に流通したのか明らかにした。もともと、旋盤 1 台でなんでもこなす「よろずや式」の工場が、工作機械を生産販売するようになり、品質が良くないものの、安価な旋盤が流通し、旋盤 1 台でやりくりする小規模工場が広がった。そして、戦時期から戦後にかけて、そのような小規模工場が軍事産業や自動車産業に関わるようになると、自動化の機能を搭載した専用機械の導入をとおして合理化が求められるようになった。しかし、小規模工場は、安価で老朽化した機械を使用しながらも、そのような機械を自力で改造しながら能率を少しでも高める方法をとった。そして、1980 年代以降には、品質と生産性を高めることができる NC



工作機械が増加するものの、機械によってではなく、機械をいかに使用するかという小規模工場の製作実践自体は変わることはなかった。

そして、2 節と 3 節では、具体的に T 社の開業時期から現在にいたるまでに、父親と H 氏がどのように機械を導入し人を雇用しながら仕事場をつくっていったのかを明らかにした。

1970 年代に、経験が少なく若くして工場を開業した父親は、トヨタを中心に階層化が進み「仕事があふれている」なかで、さまざまな仕事を少しでも多く拾えるように、工業高校で学習した旋盤を中心に、(1) 汎用旋盤のコの字の配置による若干の能率化、(2) 造船や鉄鋼業界の市場に対応した大型旋盤、(3) 近くの町工場 NI 工業の要望である「角モノ」の仕事进行处理するためのフライス盤、(4) バリとりなどの簡易な仕事向けのベンチレース (小型旋盤) を導入し仕事場をつくった。父親は、大工場と関係をつくることができなかったこともあり、必ずしも自動車産業が求めていた合理化の要請に対応した仕事場をつくるというわけではなく、能率、別の業界、近くの町工場との関係をつくること、簡易な仕事の量産といったように、さまざまな仕事があふれるなかで、少しでもそれらの仕事に対応できるような仕事場をつくっていった。

そして、1980 年～2000 年に、H 氏の父親は、「新しいもの好き」という性格、また、まわりの同業者よりも経験が少なかったという状況から、NC 工作機械を積極的に導入し、経験をもたない若手の人員を雇用することで、しだいに増えていく補修部品や設備部品のような品質を必要とする「数モノ」に対応可能な仕事場へと変化させていった。その一方で、パートの女性や機械を自ら改造し製作できる昔の機械工の典型である祖父が、汎用機械による仕事の「段取り」や精密な仕上げを担当していた。NC 工作機械を導入し若手の機械工を雇用し、時代の流れに乗りながらも、旧式の機械とそれらを操る職人氣質の祖父により複雑で 1 個単位の品質を要求する仕事にも対応しており、新旧の機械を織り交ぜながら、当時の量産工場が嫌悪する中途半端な数百個単位の「数モノ」と、設備関連の複雑で精密な「単品モノ」のような部品に対応した仕事場をつくっていた。2000 年以降になると、T 社は、「数モノ」の仕事から、確実に利益を確保できる「単品モノ」の仕事の比重を高めていった。そのような選択の背景には、2000 年以降にリーマンショックなどの不景気に伴う工場の縮小、また機械投資の差し控えも重なり、しだいに薄利となっていく「数モノ」に対して見切りをつけざるをえない T 社の事情があった。一方で、1990 年以降に、トヨタのグローバル展開に伴い設備の準備拠点になったこと、また開発拠点を愛知に集約したことによる「単品モノ」の需要の高まりも背景にあった。

H 氏は、当時の T 社の状況を考えながら、また H 氏の「丁稚奉公」時代の経験から「単品モノ」の仕事に合う仕事場をレイアウトしていった。具体的に H 氏は、「単品モノ」の仕事の特徴である、毎回異なる部品に応じて道具や材料の準備、機械のプログラムの設定など工程編成に欠かせない「段取り」をやりやすくするために、機械の配置の悪さによって人やモノを動かすためのスペースを確保し、ばらばらだった道具の保管場所や配置する作業

台を設定し、道具類がどこにあるか探し回るようなことがないようにした。また、1 台の機械を熟知するために機械の担当を決めて、1 人が機械に張り付き仕事をするようにして、製作の準備段階である「段どり」を効率よくこなすことができる仕事場へと変えていった。

3 節では、現在、H 氏がどのように機械を使用し道具類を配置しているのかを確認した。H 氏は、1980 年代と変わらず新旧の機械を配置し、その調整可能範囲の違いを考慮に入れながら使い分け、また道具の配置では、単純に道具を機能別に配置するわけではなく、作業工程に基づき配置のまとまりを作業台ごとにつくり、効率的に仕事ができるようにレイアウトした。

以上のように、本章では 1971 年～1980 年、1980 年～2000 年、2000 年から現在にいたるまでの T 社の仕事場の変化を中心に紹介した。T 社の仕事場は、1970 年代に階層化が深まるとともに「仕事があふれている」時期、1980 年代の NC 工作機械の浸透に伴う技術革新や量産工場の対応が難しい「数モノ」の需要、2000 年以降にトヨタのグローバル展開に伴う西三河地区の設備準備の拠点、また開発拠点の集積による「単品モノ」の増加と連動するかたちで、また、父親や H 氏の経歴も反映されて、機械が導入され、独自の配置や管理方法が工夫されながら、レイアウトされていった。つまり、T 社の仕事場は、個人の経歴を背景に、生産工程の編成と密接に結びつきながら組織されるだけでなく、トヨタの階層化の進展や NC 工作機械の技術革新、トヨタの設備と開発の拠点となることによって、つまりマクロな外部環境と連動しながら、組織されていった点にその特徴があった。

## 第五章 モノづくりの民族誌 2——部品をつくる

第五章は、T 社 H 氏の「単品モノ」の製作事例を紹介することで、図面をもとにどのように機械や道具、検査方法を利用し製作工程をつくっているのかを明らかにする。「単品モノ」は、注文主からの図面どおりに製作する必要がある、その製作内容は毎回異なる。そして、その製作は、H 氏が「おれと親父じゃ同じものでもやり方が違うんですよ」と言うように、毎回異なる図面内容に対して、いかに製作工程をつくるかという点にオリジナリティがあらわれる。とくに図面に記載されている公差の範囲のなかで製作することが重要になっている。公差は、寸法誤差であり、なおかつ、だれが製作した部品でも機械に組み込めるために「同じモノ」を要求するある種のルールである。そして、町工場の人々は公差を誤差の範囲におさまっているかどうかを追求する目標物として解釈する。そのような公差をクリアすることを前提にいかに工程を編成するかが H 氏の技術的特徴となっている。

本章では、H 氏の技術的特徴を明らかにするために、モノづくりを対象とした人類学的研究のなかでも、工程に着目した研究を参照枠としていきたい。その方法は、アンドレ・ルロワ＝グーラン (1973(1964)) が定義したシェーン・オペラトワール論に依拠したものであり、素材の調達から製品の販売、また廃棄までの諸工程の分析に基礎を置いたものである。とくに文化人類学においてはモノづくりの現場の民族誌的調査をつうじて一連の工程の配列を前提としさまざまな地域や社会の個別の技術的特徴を明らかにした実績があり (e.g. Pfaffenberger 1992; Lemonnier 1992; 後藤 1997, 2011, 2012; Coupaye 2009; 金子 2011; 大西 2012, 2014)、近代的な生産活動の現場を捉えるうえでも有効的な手段であると指摘されている (後藤 2012; 大西 2014)。自動車産業に関わるどのような工場においても工程の論理は、活動の基本となっている。量産工場では、ある 1 つの部品を量産するために機械や労働者を配列し作業をマニュアル化することで 1 つの工程をつくることが重要になる。その一方で、T 社のような「単品モノ」の町工場は、毎回異なる部品をつくるために異なる工程を絶えずつくりだすことが重要になる。

さらにこのような仕事は、上野 (1999) の研究にも詳細に描かれている。上野の研究は、旧式の旋盤を扱う事例であるが、状況に応じて道具や感覚を動員して行為を組織する過程を分析している。H 氏の製作過程からも、材料や加工対象物の状態や性質、また機械の構造や機能、注文主の意向など、状況に応じて機械や道具を使用し工程をつくるなど、一連の行為が毎回の部品製作ごとに組織される点を見出すことができる。

以上のようなシェーン・オペラトワール論や認知科学における工場を対象とした研究をもとに、H 氏が機械工業全体に定着した図面<sup>71</sup>の公差に規定されつつも、そのなかで、いか

---

<sup>71</sup> 設計や設計者の実践に関する研究は、近年の文化人類学で、デザインに着目した研究のなかでさかんに議論されている (e.g. Bucciarelli 1988; Suchman 2000; Clarke 2011; Ewart 2013)。しかし、これらの研究は、設計した人工物をいかに使用するかに焦点が当たっており、デザインした設計図をいかに具現化するか、いわゆる製作工程に関する議論が乏しい。工業社会のモノづくりは、設計と製造の分業が基本となっているが、設計の論理が必ずしも

にモノを製作しているのかについて浮き彫りにしていきたいと考える。そのために、第1節は、図面がどのように機械工業全体に定着したかを概観する。そして、第2節は、H氏の部品製作の流れを確認する。さらに第3節は、H氏による3つの部品製作の事例をとおして、「単品モノ」製作の技術的特徴を明らかにする。

## 5-1 図面の定着

「単品モノ」の製作は、図面どおりに製作することが前提となっており、とくに図面の公差の範囲内に製作しなければならない。公差を逸脱した部品が、機械に組み込まれると、機械自体が機能せず正常に稼働しなくなる。「単品モノ」の町工場にとって図面どおりに製作するという要求は、必要不可欠な目標であり、そのために、絶え間ない努力をしなければならない。そのため、本節は、「単品モノ」の製作を規定する図面がどのように小規模工場を含む機械工業全体に定着したのかを確認していきたい。

### 5-1-1 「現合合わせ」による現場

図面は、戦時期に航空機のような部品点数の多い機械を生産するようになり、本格的に工場で使用されるようになった（中岡 2006: 431）。それ以前は、官営工場を除いて、ほとんど図面は使用されておらず、実物をみてそのとおりに模倣し製作することが主流であった（ibid., 454）<sup>72</sup>。例えば、清家（1943）<sup>73</sup>は、明治から大正にかけての機械工の実態を以下のように述べている。

---

製造に反映されるとは限らず、現場ごとにどのようなかたちで設計と製造の論理が絡み合いモノづくりが成立しているのかを議論する必要がある。

<sup>72</sup> ただし、一部の官営工場では図面が使用されていた。初期の図面は、現在の図面とは異なる2つの特徴があった。1つ目は、「部品図」を描くという考え方がなかった点である。例えば、森は、1899年の辛袋工作所で製作されていた蒸気鋸の図面を事例として挙げ、1枚の大きな紙の上に完成品である蒸気鋸と蒸気槌に組み込まれている各部品の図がいっしょに描いていることを指摘している（森 1990: 132）。その当時は、現在の図面のように、完成品である機械の「組立図」と1つの部品に対応する「部品図」を分けて製図する考え方がなく、完成品である機械と、その機械に組み込まれている部品を1枚の紙に描いていた。後述するが、当時の機械製作は、量産するわけではないため、それほど工場同士の分業が進んでおらず、1つの工場内で完結する傾向にあった。また、機械に組み込まれている個々の部品を製作する場合、「現合合わせ」（個々の部品同士が噛み合う部分を最終的に加工すること）を前提としていた。そのため、組み合わせる部品同士の関係が見やすいほうが都合よく、1枚の図面のなかに機械本体と部品の図がいっしょに描かれていた。2つ目は、初期の図面は寸法の指示が徹底されていなかった点である（ibid., 103）。製作者は、寸法が記されていない図の線に定規を当てることで、実際の長さ（＝寸法）を確認していた。当時、そのような作業が製作者の時間と労力を費やすため、初期の製図の教科書には、寸法の記載を義務づけていたほどであった（田中・内丸 1906: 19）。

<sup>73</sup> 清家は、戦時期に職工として工場で働き、その後、当時の徒弟制や手仕上げを批判し、機械工の養成所の運営に積極的に関わり、「図面による仕事」をすべき新たな機械工の育成に尽力した人物である（沢井 2016: 29-35）。

碌に學問もない職工が、鑄物屋から一臺分の發動機の鑄物だけ買つて来て、図面ももたずにそれに合わせて「勘」で火造物をとゝのへ、不足品を作り上げ、手加減だけで寸法をあたりながらドンドン製品にして太平洋で鰹をとつて居るではないか。…（中略）…「職工は仕事だけでいゝんだ。餘計な學問なんか教える必要はない」等と亂暴な事を云ふものがある。成程此發動機の製作の如きは日本人特有の勘のよさと器用さによつて僅かの期間にこんなにまで普遍的になつて、歌米をグングン抜いて例えば漁船用や農業用の小型發動機の普及、大衆化は戦前までに世界一であつたと聞く。こうした模倣工業には日本人の勘と器用さが遺憾なく見事に發揮される（清家 1943: 18-19）。

以上のように、清家は、明治から大正にかけての機械製作の現場では、図面が浸透しておらず「勘」や「器用さ」による手作業で機械が製作されていたことを指摘している。その当時、図面を描く設計者は、官営工場の外国人技師を除いてほとんどいなかった。現場の作業者は、機械を自らスケッチし、そのスケッチをもとに手探りで製作していた。そして最終的な仕上げは、仕上工に任されていた。再び、以下に清家の文章を引用し、仕上工について紹介する。

我國に於ける仕上工の存在は他の外國とちがつた獨特の形をとつて居る。傳統的に之等の仕上工は鐵工場の親方の形をとる場合が多く、旋盤も使へば、火造もやる、ボール盤も使へば、板金もやる、据付もやれば、考案もやる、一寸した図も引ける・・・と工合にあらゆる仕事に通りは當つて、どんな機械が來ても驚かないだけの腕と、度胸を持つて居るものが多く、町の技師長とさえ云はれて居る。之程に萬能でなく共、現在の我國の工場の状態であれば幹部機械工となる爲には何種の機械工に限らず機械をまとめる技術即ち仕上げ工としての職域の腕だけはぜひ必要である（清家 1943: 32-33）。

清家は、当時の国内の機械工が「旋盤も火造（鉄を熱してハンマーなどで叩き形にすること）もボール盤も・・・」と述べるように、機械を製作するうえで必要となる技法をすべて経験していたことを述べている。そして、そのなかで、もっとも経験を要し高い地位にいた機械工が仕上工であった。仕上工は、各部品をやすりなどの手作業で修正しながら、機械を組み立てる「現合合わせ」という熟練作業を専門としており（e.g. ブッカー 1967(1963): 194; 前田 2001: 37; 山下 2002: 102; 中岡 2013: 187-188）、当時の機械は、機械工が各部品を製作し、仕上工が「現合合わせ」し部品を修正しながら完成させていた。

このような製作方法は、戦時期に航空機のように多数の部品が必要になる製品を量産するようになり、なおかつ、そのために多くの小規模工場が軍工廠に組み込まれるようになると問題として指摘されるようになった。それは、各工場で作られる部品が不正確で、最終

的に組立段階で仕上工が正常に製品が稼働するまで何度も部品をやすりで修正することになり、その非効率性が問題となった。そのために、軍工廠は、明確なかたちで製作内容を指示する必要があり、そのための指示書が図面であった。そして、小規模工場に図面どおりに部品を製作させることで、仕上工が部品を修正せずとも組立てることができるよう目指した。

しかし、図面どおり部品を製作し供給するという実践はほとんど浸透しなかった。それは、当時の小規模工場に寸法観念がほとんどなかったためである。例えば、小宮山は、以下のよう

…（中略）…従つて仕事は多くその職工の「勘」に據つて行はれ、純然たる町工場

で仕上げられた職工は、圖面の見方も検査具や、挾範類<sup>74</sup>の使ひ方も正確に知らずいはゆる寸法の観念に乏しいのである。

「勘」によって仕事が導かれる場合には一應嵌合せ（品位）のよい機械が作られるとしても、寸法の正確さは保証されない。例えば一方のシャフトが○・五耗細過ぎると「その相手を○・五耗だけ大きく仕上げると云つた如く」町工場では寸法の正確さが全く犠牲にされてゐる。従つてかりにシャフトを削る仕事と孔を明ける仕事を別々に行はしめたとすれば、恐らくどれにも合はないものが續出して、町工場の生産にはいはゆる大量生産への条件が全く缺けてゐることが明白になるであらう（小宮山 1941: 81）。

小宮山は、当時の小規模工場の技術的問題の1つとして、寸法観念の乏しさを指摘した。小宮山は、互換性が無視され、シャフトを製作しそれに合わせて相手側の部品を製作する方法を批判し、その原因として図面の見方や検査器具や挾範類の使い方を知らなかった点を挙げている。つまり、小規模工場は、図面どおりに製作できているかどうか検査器具を使用し寸法を確認することができず、NG品かどうか判断することができなかったといえる。

一方で、現場の製作者だけでなく、設計者の図面の描き方にも問題があった。例えば、清家は、1職工として作業をしていたときに、「職工の方が製図を画くものより製図に対する知識がより多く豊富でなければ作業が不可能である」と述べ、渡される製図も作業者が自分で適当な判断を加えない限り、そのままでは仕事にならず（清家 1943: 32-33）、図面の不完全さを指摘した。そして、このような設計者の問題は、同時期にアメリカでも起こっていた。技術史家であるブッカーは、戦時期に図面に部品の寸法を数値化し図示しているが、公差を設定するまでにはいたっておらず、図面は依然として、理想のものに過ぎなかったことを指摘した（ブッカー1967(1963): 201）。

以上のように図面は、戦時期に兵器を量産するため、小規模工場を動員し複雑な分業関係

---

<sup>74</sup> 限界ゲージのこと。限界ゲージは、寸法公差に入っているかどうかを確認するための検査器具の一種。

を形成するうえで必要とされるようになったが、寸法や公差の考え方がモノづくりの現場に浸透しておらず、図面が定着するまでにはいたらなかった。

### 5-1-2 戦後における図面の浸透

図面は、戦後において自動車や電化製品など、消費機械の量産の比重が高まるとともに、機械工業全体に定着した。

とくに先進工業国は、図面を浸透させるために、製図に関する規格の統一に着手し、国際的に活発な議論を展開した。製図に関する規格は、アメリカ・イギリス・カナダを中心とした ISO<sup>75</sup>によってすすめられ（佐藤編 1981: 72）、国内でも政府が JIS<sup>76</sup>の規格化に着手し、ISO に代表を送って討論に参加した（福永 1977: 5）<sup>77</sup>。規格は、図面の書き方や、記号法、略字法などばかりではなく、図面の様式、図番のつけ方、改訂の仕方、部品表のまとめ方などであり（ibid., 5）、各工場が情報を共有し伝達できるように、図面の書式や記載すべき内容が統一され、そのなかの 1 つが、製図に関する規格であった（佐藤編 1984: 1）。公差は、主に（1）寸法公差、（2）幾何学的公差、（3）表面粗さがあり、それぞれ、2 点間の距離の範囲、形状や姿勢の範囲、表面の凹凸の範囲を数値で示すものである。

このように先進諸国は、図面が定着しなかった問題を踏まえて、製図に関する規格を整備し、産業全体に図面が浸透することを目指した。とくに、公差を設定した図面を推奨する背景には、公差を設定しなかったことから組立不良が続出したためである。そのため、加工及び組立を自動化する場合に、適当に処理されないように、公差を明確に指定する必要があった（佐藤編 1978: 36）。そして、公差の設定により組立工場で調整する手間を省き、コストダウンを実現することが可能になった（松本 1971: 1）。

また、このような規格の整備とともに、工場で技術者が生産の中心を占めるようになったことも図面を定着させた要因といえる。例えば、トヨタにおいては、第一章で述べたように 1955 年以降に、海外からの設備の導入、あるいはトランスファーマシンのような専用工作機械を自作し、そのような設備に関わる技術者が工場の生産に関わりはじめた。そのような技術者は、現場の作業者が使用する治具の設計、海外製の設備を使用するためにカタログを翻訳し、また現場の作業者の経験をデータベース化し、しだいに現場の作業者と協力するよ

---

<sup>75</sup> ISO は International Organization for Standardization の略で、「国際標準化機構」のことである。略称で「IOS」となるが、ギリシャ語で「平等」を意味する「isos」という言葉が起源のため「ISO」と呼ばれている。物及びサービスの国際交換、知的活動、技術開発、経済活動等の分野での国際協力を発展させることを目的に設立された非政府組織である（PROENGINEER 基礎教育プロジェクト編 2007）。

<sup>76</sup> JIS は、Japanese Industrial Standards の略で、「日本工業規格」のことである。

<sup>77</sup> そもそも、国内の製図に関する規格化のはじまりは、1930 年に制定された JES 第 119 号であった。日本標準規格である JES は、一般的な工業規格ではなく、「政府が製品を購入したり、製作したりするときの規格」という性格があり（佐藤編 1984: 1）、限定的なものであった。現在の国内の規格である JIS は、1949 年に制定され、政府の規格である JES 規格に対して、国民一般に開放された規格として定められた（森 1990: 25）。

うになった（楠(述)・松島(編) 2015: 22-23)。例えば、楠は、以下において部品を図面化する過程をとおして、現場に細かい寸法が浸透していく点を述べている。

機械関係は、勉強しながらだけでも、スケッチした部品も多かったね。スケッチした部品の寸法は、インチをミリに直したでしょう。現場が見ると、何でこんな半端な数字が入っているのだ、30 パイにすればいいのに 29.何とかだとかね。スケッチし、翻訳したから（楠(述)・松島(編) 2015: 24)。

このように規格の整備とともに図面は、学卒の技術者が図面を描き現場の生産に関わるようになり、次第に浸透していった。

ただし、図面の浸透によって、技術者と作業者の間でさまざまなトラブルが起こったことも事実としてある。例えば、1973 年に設計者向けに出版された『機械設計管理と応用』（遠藤・大西・島田・平野 1973）には、トラブルの事例が 67 点挙げられており、注意喚起がされている。その一部を紹介すると、公差に関していえば、設計者がしかるべき公差を記していないこと、公差を記す必要のない箇所に公差が記されていること、検査することができない箇所に公差が記されていることなどの問題が挙げられている。逆に、作業者が図面に従わず独自の判断で部品を製作することなど、作業者の問題も挙げられている。

さらに、図面は、小規模工場にも浸透し必要不可欠なものとなった。その背景として量産工場による品質保証の導入を挙げることができる。

品質保証は、第一章で紹介した TQC と結びつくことで、専門の検査人員に頼るのではなく各工程の人員が検査し品質に責任をもつという考え方である。例えば、トヨタは、戦時期には、品質に対して「検査をきびしくすれば品質向上できる」という考え方をもとに検査を専門とする検査部をつくり、検査部が品質を保証していた。しかし、1961 年に TQC を導入し「品質は工程でつくりこむ」という考え方を定着させた（トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編 1967: 506, 509）。その結果、各工程の人員が品質を保証する必要が生じ、各人員による測定が重要視されるようになった（日本精密測定機器工業会創立 50 周年記念事業実行委員会編 2004: 49）。

このような品質保証の定着は、量産工場を中心に広がったが、1980 年以降に機械工業全体に広がることになった。T 社の開業当初の事例でも紹介したように、1970 年代の西三河地区の機械金属工業には、公差が設定されておらず寸法のみや現物を模倣する仕事があった。しかし、1980 年代になると、注文主から、不良率・検査の徹底が追求され、安定性・信頼性の向上が小規模工場の課題となった（福井 1982: 26）。また、「かんばん方式」の浸透によっても、下請工場に位置する小規模工場内での不良低減、検査の徹底が求められるようになった（ibid., 26）。さらには、小規模工場への NC 工作機械の普及もあり、注文主は NC 工作機械をもっている小規模工場に対して 100 分の 1 ミリのオーダーを期待することが可能となった（ibid., 16）。



そして、近年では、設計のグローバルゼーションやアウトソーシングが進み、どのような国の企業とも取引できるように、図面のあいまい性を減少させ、誰がみても同じように解釈、加工、測定、検証できるように製図することが課題となっている（高増 2014: 47）。

### 5-1-3 測定具の普及

図面の公差の範囲内で製作することは、各製作者が製作したモノが公差の範囲に入っているかどうか検査することができて、はじめて成立する。そのような検査の実践は、安価で質の高い測定具が普及し、作業者自身が検査できるようになったことではじめて可能となる（佐藤 1978: 36）。とくに「三種の神器」ともいわれるマイクロメータ・ノギス・ダイヤルゲージ（写真 5-1, 5-2）は、作業者が検査するうえで重宝されている測定具であり（日本経営史研究所編 1985: 190）、戦時期に国産化に成功し戦後に生産量が大幅に増加し市場に浸透した。そして、これらの測定具は、従来まで使用されていたパスとスケールに比べてもだれでも正確に測定できることを念頭に開発された。以下にパスとスケールによる従来



マイクロメータ

ノギス

写真 5-1 T 社 H 氏の作業台にあるマイクロメータとノギス



写真 5-2 T 社 H 氏の作業台において  
あるダイヤルゲージ

の測定とマイクロメータ・ノギス・ダイヤルゲージによる測定を紹介する。

パスとスケールによる測定は、パスを現物に当て、パスの片足の一方をスケールの端に当て、一方の片端をスケールの目盛りに対しておこなう方法であり（技能士の友編集部 1970: 78）（写真 5-3, 5-4, 5-5）、職人的な経験を必要とする。1940 年頃に工場の世界に入ったある機械工は、まだマイクロメータがほとんど流通していない現場で、パスとスケールの測定方法を習得することがいかに難しかったかを以下のように回想する。

当時、わたしたちは「親方」と呼んでいましたが、いまの制度でいう組長、班長などというのに相当する人のもとに、約 20 人機械工がいました。そこにマイクロメータは 1 個しかないのです。当然のことながら、マイクロメータは貴重品です。わたしのように入ったばかりの”かけだし”はときどき親方から借りて使っている先輩の手もとを、遠くからそっと盗み見しているだけでした。…（中略）…それだけに、パスとスケールで測定して、指定された寸法にだすことに 1 日も早く習熟しようと、いっしょうけんめいでした。といっても、パスの足先の形はこうしておかなければならないとか、外パスで測定するのはこうするのだといったことを、教えられたわけではありません。…（中略）…ああ、外径の測定はああいうふうにパスをささえるのだな・・・ということは、先輩の用事をやっているときにそばへ行けるのですから、そんな機会をとらえて近くで見て、そうして覚えるのでした。夕方、先輩の職人たちがさっさと帰ってしまった後、わたしたちかけだしが、工場の内部をそうじするのですが、そのとき、先輩の工具箱などにあるパスを手にとってみるのです。まず、足先です。ああ、こういう形にしておくのか・・・と。先輩のパスをよく観察して、自分のものと比較してみたり、自分で使うときにその接触感をさぐってみたりしたのです。また、パスの閉じてあるのを開いてみて、そのカシメの強さ、弱さをしらべてみるのです。…（中略）…そんなことをくりかえして、とにかく自分の感覚に合った自分用のパスをモノにするわけですよ（技能士の友編集部 1970: 94-95）。

パスとスケールの測定方法は、一朝一夕では習得できないものであった。機械工が回想しているように、測定するために、パスの足先に、食い違いがないように、やすりなどで削って形を成形し、そして、開閉の具合がゆるすぎてもきつすぎてもよくなく、丁度よい具合を先輩のパスを実際に手に取り学んだ。また、スケールは、0.05mm 単位までしか目盛りがないため、熟練の機械工は目盛線の幅の数値を把握し、目盛線の中央、両端を見分けて 0.01mm まで読みことができた。さらにスケールの端面は、パスの足先が測定するときに当たる箇所であり、ガタつきがないように磨かれた。

一方で、マイクロメータ・ノギス・ダイヤルゲージは、パスの測定のように自分だけが使用しやすいように工夫する必要もなく、市販されている測定具を購入して使用する。H 氏の父親が仕事を始めた 1970 年前後の町工場には、マイクロメータ・ノギス・ダイヤルゲ

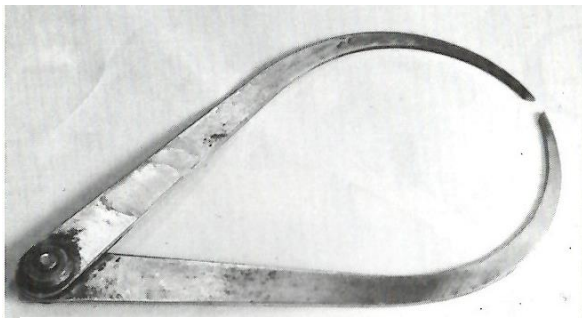


写真 5-3 パス（外径用）（技能士の友編集部編 1970：70）

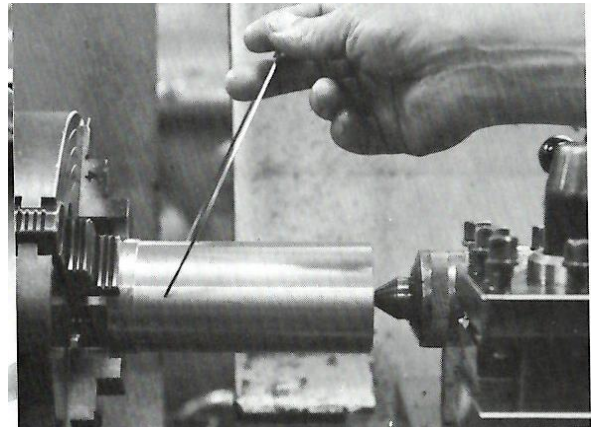


写真 5-4 パス（外径用）による測定（技能士の友編集部編 1970：77）

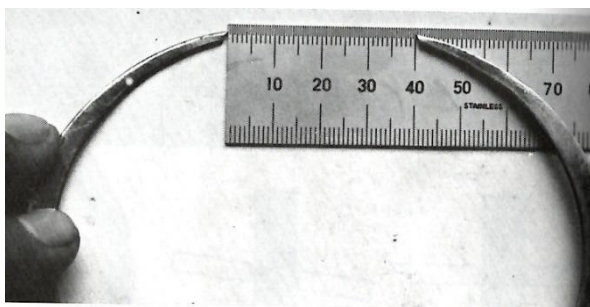


写真 5-5 パスをスケールに当て寸法を確認する作業（技能士の友編集部編 1970：78）

ージが浸透しはじめていた。父親は「とにかく道具に投資した」と述べており、パスとスケールを使いこなすのではなく、メーカーが市販に販売している測定具を購入して使用していた。このような町工場への測定具の浸透は、図面どおりに部品を製作するためには欠かせないものであった。そして、その測定方法は、パスに比べると便利にはなった。しかし、パスとスケールとは異なるかたちで、測定するうえでの技能を必要とし、なおかつ、狂いが生じないように厳密な管理を必要とした。

3つの測定具の基本的な仕組みをはじめに確認する。マイクロメータは、測定物を挟み目盛りをみてモノの長さ（大きさ）を測定する。その構造は、精密なねじが回転し測定ジョウが開閉するため、マイクロメートルの細かさで読み取ることができる（写真 5-6）（沢辺 2016: 128）。測定範囲は、0.01mm まで測定可能であり、0-25mm、25mm-50mm、50mm-75mm・・・最大で 800mm-1000mm と大きさごとにマイクロメータの種類があり、標準形のほかに、内径、段差、細溝、深い穴の内径等、測定物の形状や特徴によって、対応したマイクロメータがある。また、ノギスもマイクロメータと同様に、測定ジョウで測定物を挟み、目盛りをみて測定する（写真 5-7）。マイクロメータと異なり 0.1mm までしか測定できないが、1つのノギスで外径、内径、穴の深さを測定することできる。ダイヤルゲージは、マイクロメータやノギスとは異なり、直接、2点の大きさを測定するのではなく、基準に対して、連続して変化する量（変位量）を測ることができる（永田 1962: 1）。具体的に述べ

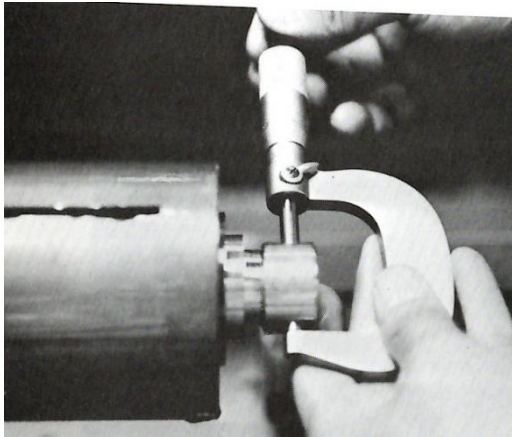


写真 5-6 マイクロメータによる測定（技能士の友編集部編 1970：13）

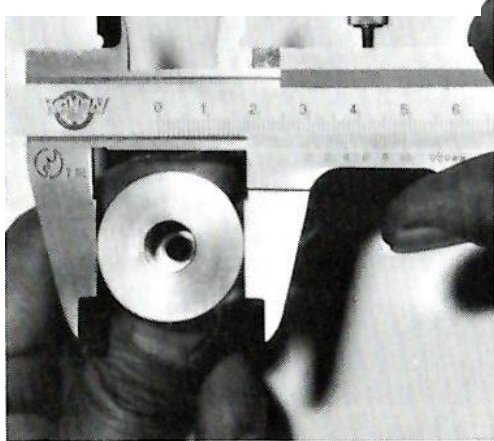


写真 5-7 ノギスによる測定（技能士の友編集部編 1970：13）



測定子

加工対象物の端面

写真 5-8 T 社の作業台においてあるダイヤルゲージ（技能士の友編集部編 1970：112）

ると、先端の上下動する測定子を加工対象に当て、その状態で加工対象物を動かし測定する。例えば、写真 5-8 の加工対象物の測定のように、端面に測定子を当てて、その状態で加工対象物を回して端面がどのくらい上下に傾いているか、その変位量を測定することができる。つまり、点を測定するのではなく、面を測定する測定具といえよう。

このような 3 つの測定具は、パスとスケールによる測定方法とは異なるが同様に（1）正しく測定する技能と（2）測定具を正しく測れる状態にする管理を必要とした。（1）正しく測定する技能は、とくに測定物に測定面を当てるところで必要となった。H 氏は以下のように述べる。

ざらついているというか当たっている感触がつかみにくかったり。傾いて当てるとそこから動かなくなってしまうとかあるので。かしのとか、くいつくとか言う。



柔らかかったり、粘り気のある材料とかだと、そういうことが結構あって。鉄だからかちんかちんだとかそういったことはないから。測定具の測定面は硬くできているんでね。その硬い面と柔らかい面で、かしったり、くいついたりする感じかな。そうすると、きちんと測れなかったり、加工物に傷をつけてしまったりとか、へこみをつけたりとかあるんで（H氏 2019年12月12日）。

ノギスもマイクロメータも、測定する対象物に対して、正確に直角方向に当てる必要があり、傾けて測定すると正確に測定することができない（写真5-9）。100分代の寸法を測定するため、少しでもズレると正確に測定することができなくなる。そして、H氏が述べるように、測定具の測定面よりも対象物の材料が柔らかい場合、測定面と対象物の面を合わすときに、測定面の一部が対象物にめりこむようなかたちになり、微妙に傾いてしまい正確に測

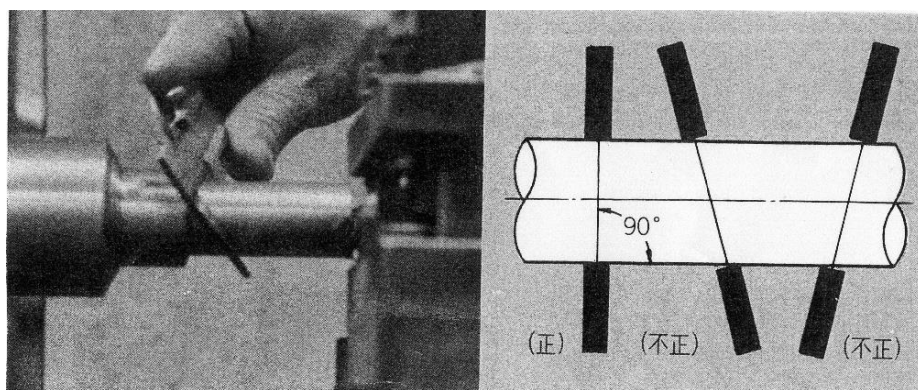


写真 5-9 ノギスによる正確な測定と不正確な測定の違い（技能士の友編集部編 1970：13）

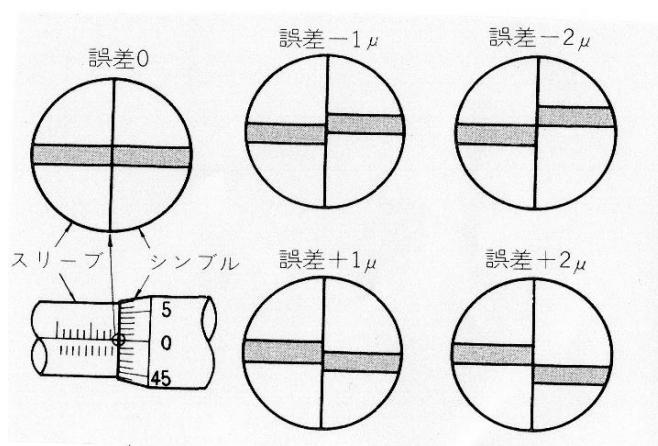


図 5-1 マイクロメータの狂いの指標。スリーブとシンブルの線がぴったりと合う状態ではじめて正確な測定が可能となる（技能士の友編集部編 1970：66）

定することができなくなるため、注意する必要がある。また、できるだけ、安定して測定できるように、片手で測定対象物をもち測定するのではなく、定盤のような平らな面の上に置き、または機械にクランプした状態で、両手で測定具をもち測定する。

また、(2) 測定具の管理は、狂いが生じていない状態になっているかどうか常に確認することである。マイクロメータ・ノギス・ダイヤルゲージは、金属のため、温度変化の大きい環境にあると伸縮する。そのため常に正しい状態で測定できるか、マスター（基準）となるブロックゲージを挟むことで 0 に目盛りが一致しているかを確認し、常に狂いが生じていないようにする（図 5-1）。つまり、測定具のための測定具があり、そのような道具を使用して確認する必要がある。そして、T 社は、そのような測定具一式を、すぐに必要となるもの以外は、温度差の少ない事務所に保管している。

そして、H 氏は、このような測定具の使用や管理方法を、前章で紹介したように、専門の工業高校で座学と実習をとおして学習し、また、技能検定に測定具の知識や技能が問題に入っていたこともあり、資格をとるためにも学習した。当時を振り返り、H 氏は、従来のスケールとパスの測定具のように親方の測定具を盗んで見て学ぶよりも、「ちゃんときちんと教わって覚える」「やっぱきちんとした正しい知識、正しい技術を繰り返しながら、身につけていく」と述べており、しっかりと測定具の基礎的な部分を教えてもらい身につけた。そのため、現場で見よう見まねで、あるいは実践的に学んだというよりも、座学と実習を組み込んだ学校のカリキュラムのなかで習得した。

以上のように、戦後になると図面は（1）製図の規格の整備、（2）技術者の現場への介入（3）品質を各工程でつくる手法の浸透、（4）測定道具の普及など、さまざまな取り組みと結びつくことで定着が進んだ。そして、トヨタにとって、図面（とくに公差）は、各工場・工程の作業員 1 人 1 人が自律的に品質に責任をもち図面どおりに部品を完成させることで、組立段階における不具合によるロスをなくす意味で重要なものとなった。同時に「単品モノ」の町工場にとっては、図面どおりに部品を製作することが腕のみせどころとなった。以下の 2 節と 3 節でその点を明らかにしていきたい。

## 5-2 H 氏の金属切削加工

本節以降は、T 社 H 氏が部品をどのように製作しているのかについて、具体的な事例をもとに明らかにしていきたい。2 節では、まず、H 氏の部品製作について、一連の作業をとおしてどのように部品を製作しているのか、作業を個別に示すことでその全体像を明らかにする。

### 5-2-1 図面からはじまる

H 氏の部品製作は、注文主から図面が届きはじまる。まず H 氏は、図面が届くと、図面から部品の寸法や公差を含む図、使用する材料の種類、後工程の指示（表面処理や熱処理の

種類)、必要な個数と納期を確認する。例えば、写真 5-10 の図面には、真ん中に穴の空いた円筒状の部品と穴が空いていない部品が 2 種類描かれており、それぞれの製作個数が 3 個と 1 個、材質が SKD11、納期が 9 月 3 日、次工程の熱処理工程の有無が「焼入れ」というかたちで記されている。

H 氏は、図面が届くと、図面をみながら、ときには注文主と電話で話し合い、技術的に製作できるかどうか、あるいは、工場の生産状況を考えながら、時間的に製作できるかどうか検討する。

検討の段階で特徴的なことは、注文主との金額交渉が少ない点である<sup>78</sup>。金額は、製作が

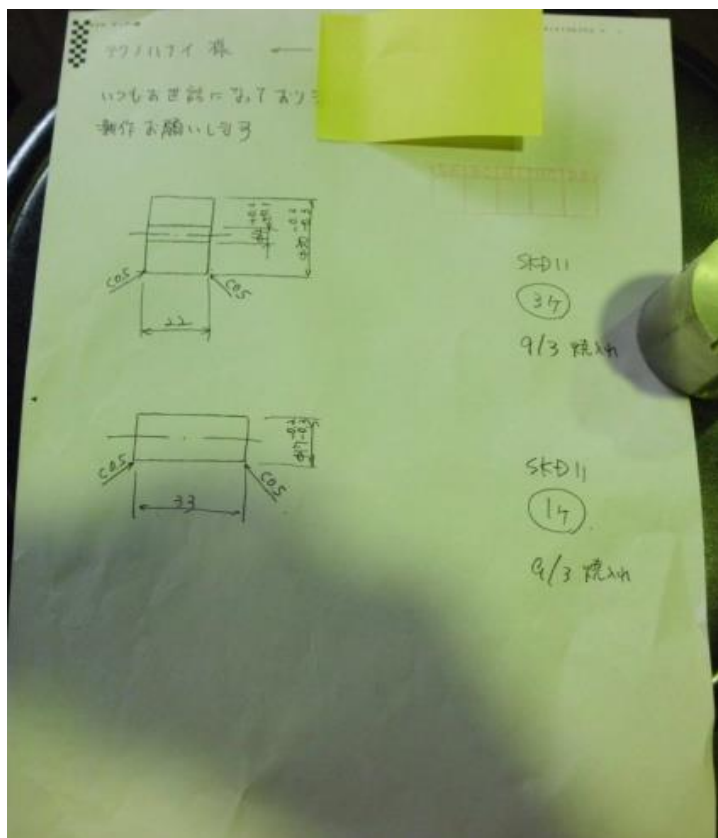


写真 5-10 手書きの図面

完了して注文主に納入した後に決まる。T 社は、納入した翌月に、1 ヶ月の注文金額をまとめた請求書を、注文主に送付し提示する。T 社と注文主のあいだのやり取りは、見積もり書による金額の交渉・決定が省かれ、T 社の言い値がそのままおることが多い。H 氏は、「(この取引方法で) 取引先から金額が高いといったクレームを受けたことがなく、自分たちが提示した金額をスムーズに受け入れてもらっており、お金も回収できている」という。前章で説明したように、T 社は、2000 年以降、執拗なコストダウンがある場合、注文を断るようになってきた。そして、できるだけ自分たちの言

い値がとおる注文のみを受けようとしてきた。そのような経緯があり、金額交渉する注文主が少なくなり、納入した後に、請求書をとおして金額を提示する方法が成立している。また、注文主も「単品モノ」が量産効果によるコストダウンを期待することができないことを理解しており、そのような仕組みが成立する要因となっている。

T 社の仕事は、あくまでも金属を削ることであり、製作全体からすると金額のやり取りの

<sup>78</sup> ただし、新規の注文主からの注文は、注文決定の前に、金額がどれくらいになるかといった問い合わせがあり、その場合は、見積もりを提出し、金額を決定してから注文書と図面をもらい、製作するというプロセスを踏む。また、従来から取引のある注文主の場合でも、大まかな価格を教えてほしいということがある。そのときには、口頭で価格を伝えることもある。

比重は小さい。注文は、簡素化されて、金額云々ではなく、いかに、図面どおりに部品を完成させるかどうかに関心が当てられている。

検討を終えた図面は、工場内の中央のホワイトボードに貼られる。そのホワイトボードには、まだ製作にとりかかっていない注文分の図面が貼られており、未製作の仕事が一目でわかるようになっている。H氏は、製作の段階になると、図面をホワイトボードから外し、NC旋盤に貼り付けて作業を開始する<sup>79</sup>。

## 5-2-2 図面から「段取り」へ

NC旋盤に図面を貼り付けると、H氏は加工準備にはいる。その内容は（１）材料と道具の用意、（２）プログラムの入力、（３）NC旋盤に材料を固定する作業の３つに大別することができる。これらの作業を、T社では、「段取り」と呼んでいる。以下にその「段取り」の内容を確認していく。

### （１）材料と道具の用意

材料は、図面に記載された材料の種類と寸法を確認し選択する。材料は第四章で紹介したように基本的には注文が決まった後に材料問屋から購入し、場合によっては材料庫の材料を使用することもある（写真 5-11）。2012 年の 8 月の材料庫を調査したときに、材料は 16 種類あった。H氏は、材料に塗られているペンキの色から、鋼種を判断し、削るために必要となる余肉を考えて選択する。もし、ちょうどよい寸法の材料がない場合には、のこ盤を使用し、必要な寸法に切断して使用する。

そして、材料と並行して道具を準備する。道具は、治具である爪と工具である。工具は、機械に取り付けて使用する刃やドリルである。規格により機能と用途が細部にわたり決まっており、T社でもっている工具は、250 種類ほどある。具体的に、H氏は工具を、①削る量、②加工内容、③対象物の材質によって選択する。①削る量が選択に影響する理由は、工具にかかる抵抗と工具の摩耗が関係しているためであり、削る量が多い荒加工、中くらいの中荒加工、少ない仕上げ加工によって工具の選択が変わる。また、②加工内容は、溝をほる、外周を削る、切断する、ねじを切る、狭い箇所を削る、テーパを削る、穴をあけるなどによって、工具の形状が異なるため、それぞれの内容に合わせて選択する。③加工対象物の材質の違いによっても、適用できる工具の材質が細分化されて決まっており、その決まりをもとに選択する。

爪は、加工する材料や対象物を NC 旋盤に固定するときに使用する道具である（写真 5-12, 13）。工具とは異なり、規格化されておらず、原型である生爪を購入し、その生爪を削って形にして使用する。爪は、できるだけ、固定する部品の大小の大きさと爪の形を合わせ

---

<sup>79</sup> 製作の終えた図面は、未加工の図面が貼り付けてあるボードの隣にある棚の上に 1 ヶ月分まとめて置かれる。それらは、月末の請求書作成時に見積もり資料として使用される。請求書作成後には、事務所内の棚に注文主ごとに保管される。





写真 5-11 T 社の材料庫



写真 5-12 さまざまな形をした爪



写真 5-13 NC 旋盤に取りつけた爪

る必要があり、もし、合わないと、固定がずれてしまい正確に加工することができなくなる。そのため、H 氏は、形の異なる爪を 80 種類ほどもっている。基本的には、加工対象物の大きさに合わせて、その大きさに近い爪を選択する<sup>80</sup>。

## (2) プログラムの入力

プログラムは、①工具の加工経路、②工具の切削速度・送り速度・主軸（加工対象物を固定する箇所）の回転速度を機械に入力する作業であり、座標上を工具がどのように動き、その動きの速度を決定する作業である。プログラムを入力すれば、あとはボタンを押すだけで、機械が自動的に加工してくれる。

<sup>80</sup> H 氏は、「自分にとって爪は子どものような感じ」「うちの爪きれいでしょ（爪の形がシンプルであるということ）」と述べており、切削加工のなかで重要な道具であることがわかる。



写真 5-14 部品 B

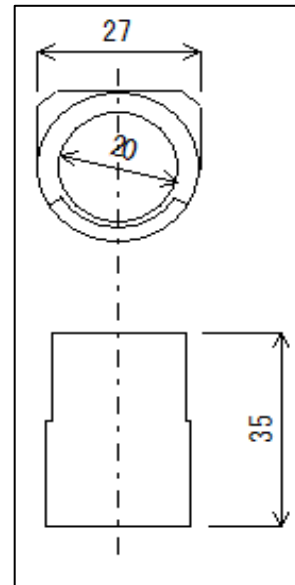


図 5-2 部品 B の簡略図  
(部品 B の図面をもと  
に筆者が作成)

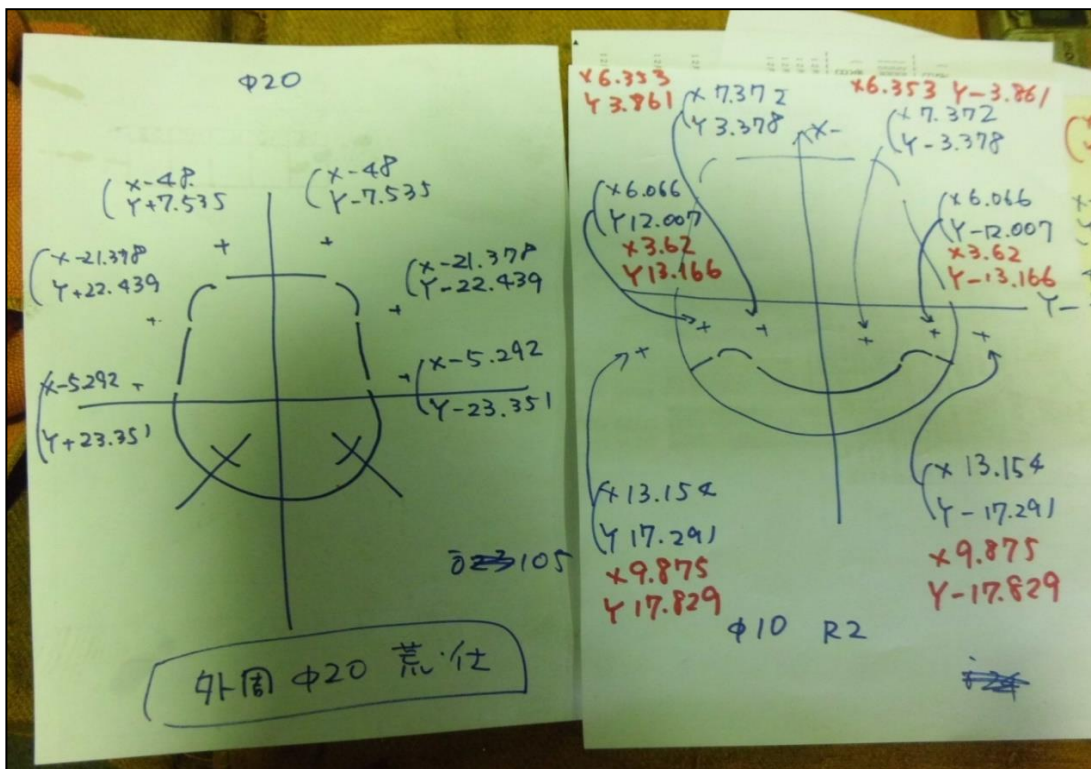


写真 5-15 外径（左）とつばの内径（右）の加工経路プログラムのメモ

プログラムを入力する作業は、まず、工具の最初の位置となる座標点を決める。次にその

座標点から加工経路の終わりに位置する座標点を決めて、2 点を結ぶ工具の経路をつくる。このときに、工具の移動する速度（＝切削速度）、工具で加工対象物を削るときの速度（＝送り速度）、主軸の回転速度の 3 つの速度を設定する。この作業を繰り返すことで、部品の加工経路をつくりあげていく。

具体的に、部品 B の事例をとおして、加工経路の設定を確認していきたい。部品 B は穴が空いた立方体と円弧のつばの 2 つの形が組み合わさった部品である（写真 5-14, 図 5-2）。H 氏は、注文主の加工方法よりも安くできることを提案し部品 B の注文を受けた<sup>81</sup>。そのため、時間を短縮するべく立方体と円弧のつばを 1 工程で加工できるようにメモ（写真 5-15）をとりながら綿密に加工経路を考えた。

メモには、部品 B を真上からみた手書きの図が書かれている。メモをみると、立方体の外側を削る経路（写真 5-15 右）とつばの内側を削る経路（写真 5-15 左）の 2 つがある。経路の座標点は、+ で記されており、そのとなりに X 軸と Y 軸の座標値が記してある。立方体の外側を削る経路は、6 点の座標値で結んでおり、つばの内側を削る経路は、赤字の座標値と青字の座標値が記されている。赤字で記した座標値は荒加工であり、青字で記した座標値は、荒加工の後に加工する仕上げである。H 氏は、直径 10mm の工具で荒く先に削り（赤字）、次に同じ経路で仕上げ加工（青字）することを考えた。

以上のように、プログラムは、座標上の点と点を結び、工具の速度や回転速度を設定し経路を結ぶ作業を繰り返す内容となる。

### （3）材料の固定

H 氏は、工具と爪を機械にセットし、プログラムした後に、加工するための材料を NC 旋盤に固定する。H 氏は、固定するときに、微細な切り粉をエアーガンやウェスを使用してきれいにし、また、「かえり」と呼ばれるわずかな出っ張りが材料にないかどうか手で触れて確認する。もし、切り粉などが材料と爪の接触する場所に挟まっていた場合には、その影響でプログラムどおりに削ることができなくなる。NC 旋盤は、X 軸と Y 軸という座標上を正確に数値どおりに工具が動くことを前提に設計されている。そのため、切り粉や「かえり」が影響して、実際に固定した材料がずれてしまい、座標上から外れてしまうことがある。いかにプログラムどおりに制御できたとしても、そもそも、固定した材料がずれてしまえば、プログラムどおりに加工することはできない。そのため、材料を固定するときには、爪や機械側を最終的に手のひらで入念に触わり、切り粉や「かえり」が発生していないかを確認する。

#### 5-2-3 加工と検査

---

<sup>81</sup> 注文主は、部品 B を、径内部の穴部とつばを加工するマシニングセンタ、外側の四角形状の土台を切断する放電加工機の 2 台を使用して加工していた。H 氏は「うちだったら NC 旋盤 1 台で加工できるよ」と提案し、その結果、部品 B の受注が決まった。機械 1 台による加工は、時間を短縮することができ原価を抑えることができる。

H氏は、「段取り」を終えると、NC旋盤で実際に削る作業に移る。ボタンを押すと、入力したプログラムのとおり自動的に削られていく。このときに、金属を削ることで、排出される切り粉の状態を見たり、削る際に発生する音を聞いたりしながら、正常に削られているかどうかをチェックするときもある。

そして、機械による加工を終えると、削って完成した部品を機械から外して、エアージェットで切り粉を吹き飛ばしきれいにし、図面の寸法どおりに削れているかを測定具で検査する。基本的に円柱形状の部品の場合、マイクロメータで測定し判断することが多い。しかし、検査する箇所によっては、マイクロメータやノギスのような標準的な測定具で検査できない場合も、多くある。次節で測定をめぐる問題を事例として取り上げる予定であるが、以下に簡単な事例をもって触れておく。

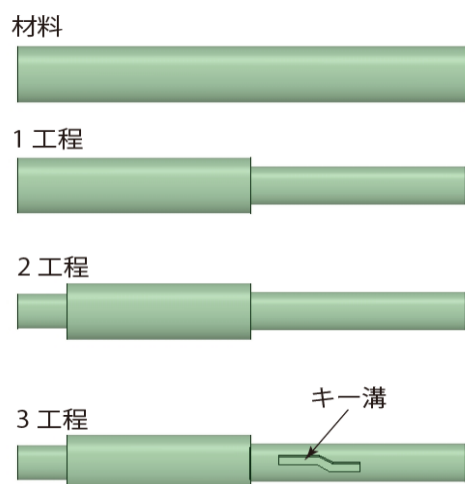


図 5-3 部品 A の製作工程



写真 5-16 ピンゲージ(刻印は直径を示す) (「ピンゲージ」『新潟精機株式会社ホームページ』)

例えば、部品 A の場合 (2017 年 4 月 7 日 H 氏の製作事例)、3 工程目のキー溝の加工と検査がネックとなった。部品 A は、知り合いの製罐屋からの注文であり、注文個数は 10 個であった。製罐屋は、溝を削る加工屋がどこにもなく T 社へ声をかけた。T 社は、材料から 1 工程目で表面の黒皮を加工し、2 工程目で表面を仕上げ、3 工程目でキー溝を加工する 3 工程で完成させた (図 5-3)。3 工程目のキー溝の検査は、曲がっている箇所であるため、マイクロメータではきっちりと測定することができなかった。キー溝は、図面上、寸法が 6mm で、公差が 0.1mm~0.15mm であった。つまり、6.1mm~6.15mm の範囲に削られていなければならない。そこで、ピンゲージを入れて、「するすると入るように」と H 氏が述べるように、そのような状態になるまで、キー溝をやすりで修正しながら仕上げていった。ピンゲージは、決まった寸法に仕上げられた棒状のもので、0.001mm とびごとのサイズで購入することができる (写真 5-16) (ホームページ「ピンゲージ」『新潟精機株式会社』)。

H氏は、部品Aの事例のように、頻繁に使用される測定具であるマイクロメータ、ノギス、ダイヤルゲージ以外にも、キー溝のような特殊な溝を測定するための道具も持ち合わせている。そして、そのような測定具の使用には、「するすると入るように」と述べるように、やすりを使用し感覚をもって図面の公差に入っているかどうかを確認する必要がある。

最後に、加工した部品は、取引先が回収するか、もしくはH氏もしくはH氏の妻が自社の軽トラックで取引先まで持っていく。

以上、本節では、H氏の部品製作の一連の作業を概観した。その特徴は、NC旋盤で部品を削るという作業が機械に任されているものの、その前後においては、図面をみて、材料や道具類の選択と加工経路のプログラムをつくる「段取り」、機械で部品を削り図面の寸法のとおり仕上がっているかどうか測定するという一連の作業があることがわかる。つまり、機械を使用するつくり手が機械に従属的になっているというわけではなく、人間の判断を伴う活動がさまざまなかたちであらわれており（e.g. Sigaut 1994: 446, Ingold 2000: 302, 大西 2014: 231-235）、製作全体からみると、機械で自動加工する前後には多くの作業が必要となることがわかる。

### 5-3 部品をつくる

本節は、H氏による具体的な部品製作の事例を紹介することで、「単品モノ」製作の技術的特徴を検討していきたい。分析は、H氏が認識している工程を単位に設定する。H氏は機械の主軸に加工対象物を固定し、機械で加工し、対象物を外して、検査するという一連の行為を1工程としている（主軸の固定の説明については第四章を参照）。そのため、本節は、機械の主軸に加工対象物を固定しているところを図に示し紹介していきたい。

#### 5-3-1 公差と中心線に合わせる——部品Sの事例

部品Sは、同業者が工作機械メーカーより注文を受けて製作したが、赤字になるため、T社に依頼した部品である。H氏は自分の工場で作しても、赤字になると考えた。にもかかわらず、注文を受けた。H氏は、その理由を「採算はとれないけど、腕試しのつもりで受けた」と述べており、H氏にとって製作意欲を刺激する難しい仕事であった。その難しさは、図面に指示された公差と中心線に対して、材料の状態や形を考えながら工程をつくる点にあった。

公差は、寸法の誤差の範囲を示し、H氏はその範囲内で製作する必要がある。一方で中心線は、工業製品の図面には必ず描かれており、その中心線を軸に図が描かれているため、加工する実際の部品も中心線に合わせなければならない。ただし、現場では、材料にも部品にも機械にも具体的な中心線は描かれていない。そのため、作業者は、治具などを製作し部品の形や状態を考えながら、「見えない」中心線と平行した位置に固定できるように工夫する。金属加工の世界でそのような作業を「芯出し」（上野 1999: 36; 小関 2000: 170）あるいは



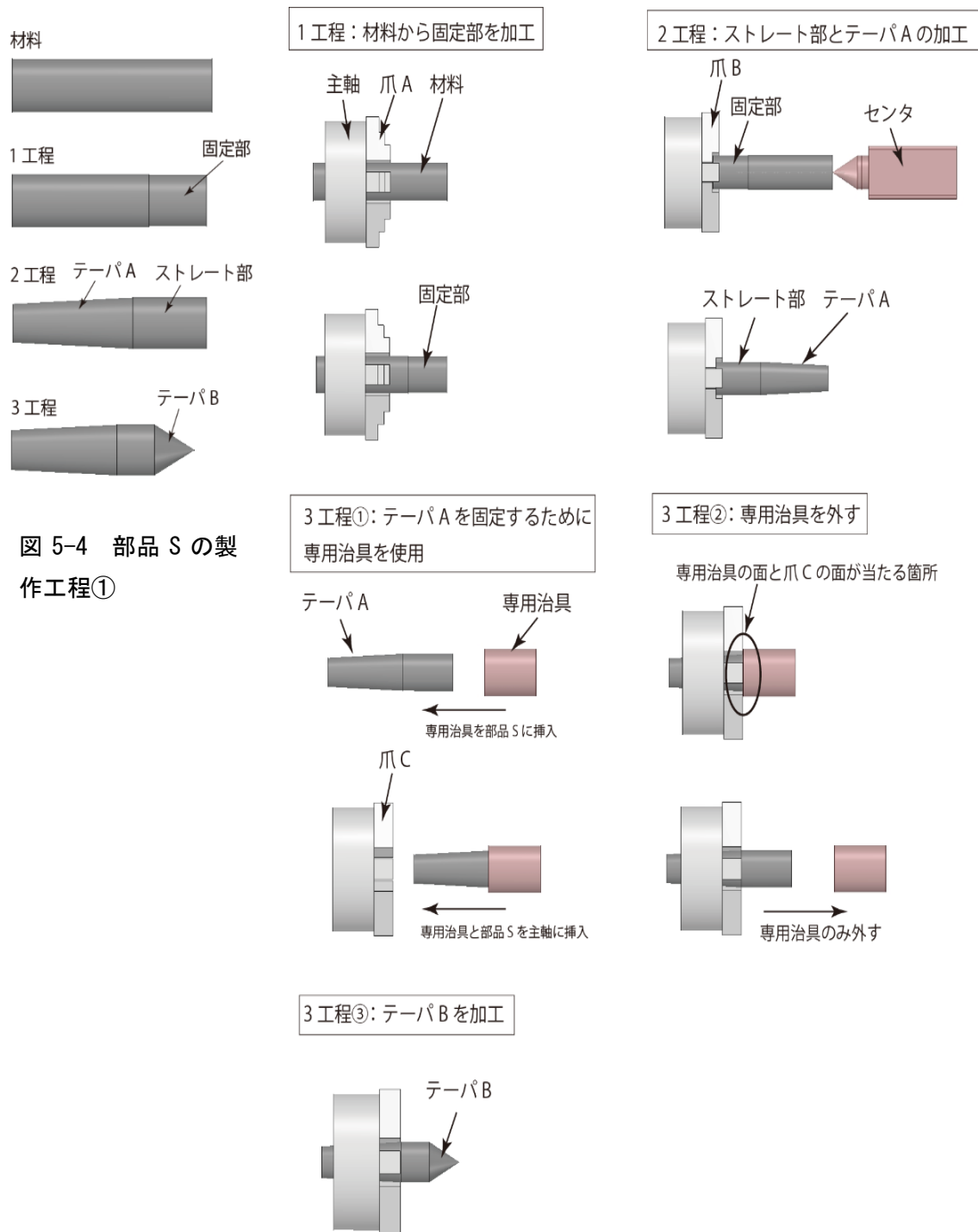


図 5-4 部品 S の製作工程①

図 5-5 部品 S の製作工程②

「まっすぐに固定する」という。

部品 S は、中心線と平行に固定し（＝まっすぐに固定する）、公差の範囲で製作することで H 氏を悩ましたが、その理由には部品 S の形や状態があった。部品 S は、円柱形状の形をした材料を削り、ペンシルのような先端の尖った形（テーパと呼ぶ先細りした形。以降テーパと記述する）にする。H 氏は、そのような形にするために、工程を 3 工程に分けた。1 工程目は、長さ 280mm×直径 66mm の材料から 2 工程目で固定部を製作する工程である。そして、2 工程目で、具体的にテーパ A とストレート部の形を削り、3 工程目でテーパ B を削り完成にいたる（図 5-4, 5-5）。以下に部品 S の形や状態がどのように問題として生じたのかそれぞれの製作工程を詳細に分析することで明らかにする。

1 工程目は、長さ 280mm×径 66mm の材料から 2 工程目で固定部を製作する工程である（写真 5-17）。注文主から支給された材料は、表面が凸凹しており状態が悪かったため、まず凸凹のない平らな固定部を製作する必要があった。1 工程目は、次工程で材料の表面の凸凹に左右され中心線からずれまっすぐに固定することを防ぐ工程であり「捨て加工」と呼ばれるものである。

次に 2 工程目を確認する。2 工程目は、1 工程目で「捨て加工」した平らになった部分を固定し、ストレート部とテーパ A を加工する工程である（写真 5-18）。とくに、ストレート部とテーパ A は、別の工場で製作される部品と接合する箇所であるため、公差が厳しい（±0.025）。しかし、ストレート部とテーパ A の加工は、1 工程目で「捨て加工」しており、なおかつ、部品の形状が長いため、ぶれずに固定できるようにセンタと呼ばれる治具で反対側から支えて公差をクリアした。

2 工程で重要な点は、テーパ A の検査方法である。テーパ A の表面全体がまんべんなく図面どおりの公差に入っているかどうか確認しなければならない。しかし、T 社の測定具では測定することができなかったため、注文主より借りた検査治具と光明丹と呼ばれるオレンジ色の塗料を使用した（写真 5-19）。

まず、加工したテーパ A の表面全体に光明丹を塗り、検査治具をかぶせて、2～3 回まわし、その後、検査治具を取り外して、テーパ A の表面についている光明丹の状態をみて判断する（写真 5-20）。テーパ A が公差より大きい（削りが浅い）場合、検査治具をかぶせたときに、きつくなり当たりが強くなる。そして、その部分の光明丹は赤黒くなる。また、テーパ A より公差が小さい（削りが深い）場合、検査治具をかぶせたときに、ぶかぶかになり当たりが弱くなり、その部分は明るい赤になる。テーパ A が図面の公差のなかに入っている場合、光明丹がテーパ A 全体の表面にほとんどむらがない状態になる。つまり、ところどころ赤黒くなったり、明るい赤になったりしている場合、NG であり、全体にオレンジ色が維持されている状態であれば公差の範囲に仕上がっていると判断することができる。



写真 5-17 第 1 工程が終了した部品 S



写真 5-18 第 2 工程が終了した部品 S



写真 5-19 検査治具と光明丹



写真 5-20 治具を外して光明丹がついた表面についた部品 S



写真 5-21 完成した部品 S

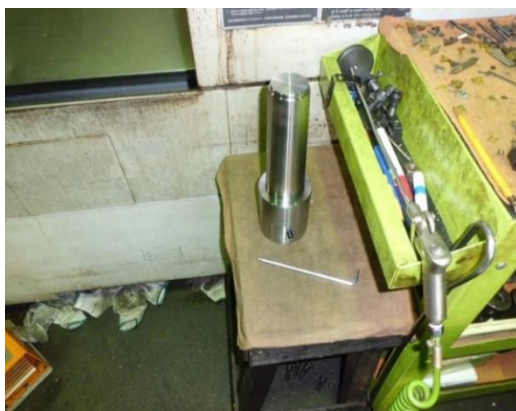


写真 5-22 部品 S に専用治具を取り付けた状態



以上のように 2 工程目は、ストレート部とテーパ A の加工であり、とくにテーパ A が公差の範囲に入っているかどうか検査することが難しく、検査治具である光明丹を加工面の表面につけて、表面にムラがあるかないかの状態をみて、仕上がっているかどうかを判断する必要があった。

最後にテーパ B を加工する 3 工程目を確認する（写真 5-21）。3 工程目は、部品 S を「まっすぐに固定する」ことが問題となった工程である。H 氏は、3 工程目を以下のように述べた。

この場合だと、位置決めをして、芯を出すのが難しいんだけど・・・。（部品 S の図面を見ながら）このテーパ（2 工程目で加工したテーパ A のこと）をどうクリアするかなんだよ。そのために、この治具をつくったんだ。これは、同業者からもよく考えたねといわれたよ（H 氏 2012 年 3 月 16 日）。

テーパ B の加工は、前の工程で加工したテーパ A を固定しなければならない。テーパ A は、先細りの形をしているため、そのまま固定すると傾斜に倣って固定され、ずれてしまう。H 氏が「どうクリアするかなんだよ」と言うところである。そのため、H 氏は、固定したときに、ずれないように位置が決まる専用治具を新しく製作した。

そして、専用治具（写真 5-22）は、部品を機械に固定するときに傾きを防止するための補助具であり、その使用方法是部品 S を専用治具にかぶせて、その状態で NC 旋盤のペダルを踏んで固定する。そのときに、専用治具の面と NC 旋盤の爪上部の面を均等に当てることで、部品 S が中心線からずれない位置に決まるようになる（図 5-5）。ただし、使用するとき感覚を伴うある種の技能を必要とし、それは、専用治具の面と爪上部の面を均等に当てるために、「しっくりくる」まで何度もペダルを踏み直し固定する。この「しっくりくる」感覚について、H 氏は「手のひらを合わすような感じ」と述べており、面と面をびつたりと合わす感覚が必要とされる。

3 工程目は、テーパ A を固定するときに、まっすぐに固定するように位置が決まる専用の治具を新しく製作し、さらに使用するとき「しっくりくる」感覚を動員することで成立するものであった。

以上のように、部品 S の製作方法を紹介した。H 氏は公差の範囲で加工することと、中心線に合わすことを前提に、材料の凸凹の状態や、製作途中であらわれてくる部品の形を考えて、工程の順序、専用治具や検査道具、また感覚を伴う道具の使用を駆使することを念頭に、製作全体を編成した。

### 5-3-2 白い濁りへの対処——チューブの事例

チューブの製作は、図面どおりに製作できない可能性が生じ、試行錯誤して新たな工程をつくり問題を解決した事例である。

チューブは、D 社から注文のあった部品であり、注文個数は、200 個であった。つばのついた円筒の形をしており、製作するときに、「薄くてつかむところがなく困っている」という理由で T 社に注文が入った。H 氏は、長さ 400mm×径 40mm の円柱形状の材料の先端を削り形にして切断して完成させた（図 5-6）。

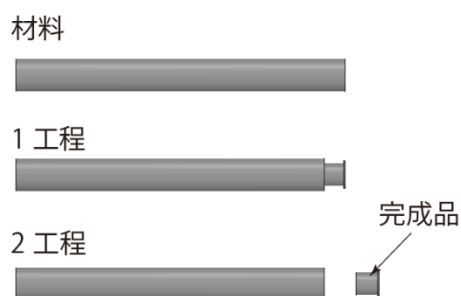


図 5-6 チューブ

しかし、加工途中で、チューブの端面が白く濁った。その濁りは、端面に凹凸（表面が粗くなっている）が生じていることをあらわす（写真 5-23）。例えば、写真のように、凹凸の深さが 1.6 ミクロンから、2.3 ミクロンと深くなっていくと、少し白く濁るような見た目になる。そして、18.6、44.2、51.7 ミクロン・・・と深くなるにつれて、ざらざらとした質感になり、白い濁りが強くなる。金属の表面は、凹凸が深くなればなるほど、つるつるとした

質感から、白く濁り、ざらざらとした質感と変化していく。

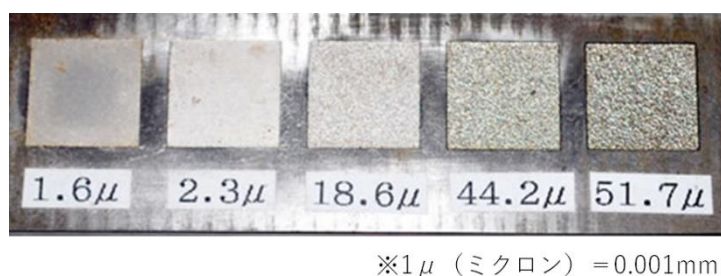


写真 5-23 表面の凹凸の数値

本章の1節で紹介したように、表面の凹凸は、戦後に規格化の制定とともに数値で図示することが促進された。現代の工業製品にとって表面の凹凸は、機能やデザインの付加価値を左右する重要な要素である。チューブの場

合、凹凸が深いと、部品同士が組み合わさるときに、早期に摩耗が大きくなり破損につながるため、そのような不具合を防ぐ目的で凹凸の公差が端面に設定されている。その公差は、14.3 ミクロンであった。H 氏は、白く濁るという状態をみたとき、14.3 ミクロンをクリアできていないのではないかと考え、いったん加工を止めた。しかし、白く濁る状態になった原因は複数、考えられるため、H 氏はすぐに解決する手段をみつけることができなかった。例えば、材料である S25 が柔らかい材質であり、削っている工具の刃先の振動を誘引しているかもしれない、また、加工するときに排出される切り粉が接触しているかもしれない、工具の選択が誤っているかもしれない、1 工程という加工方法がよくないかもしれない、さらには、チューブの端面が薄いため、端面を削ったときに機械の振動がチューブの端面に伝わりやすく生じたかもしれないなど、白く濁る状態は、さまざまな原因が複合的に絡み合い生じた可能性があった。

H 氏は、白い濁りを修正するために、2 つの方法を考えた。1 つ目は、白く濁った部分をやすりで削って修正する方法である。その場合、凹凸が浅ければ修正可能だろうと考えた。もう 1 つは、凹凸が深く、やすりで修正できない場合に、原因の 1 つである機械からの振

動を抑えるために、コレットと呼ばれる道具を使用し工程を変更することであった。コレットは、筒のなかにゴムの弾性シーンを嵌入しており、ゴムの弾力によりモノを固定する治具であり、金属製の治具に比べて、振動を抑えることができる。

しかし、H氏は、2つの対処方法を思いついたものの、凹凸がどのくらいの深さなのか正確な数値がわからなかったため、どちらの手段をとるか判断することができなかった。仮にコレットを使用する場合、確実に凹凸を防ぐことができるが、新たにコレットを購入して工程を変えなければならず手間と時間がかかる。そのため、できるだけ手間と時間のかからないやすりによる修正がベストであった。

そこで、H氏は、白く濁るという状態を数値化するために、車で5分ほどの距離にあるNI工業に測定をお願いすることにした。NI工業には、父親が向かった。NI工業は、第3章で紹介した研磨を専門とする工場で検査設備がT社より充実している。父親は、白く濁っているチューブを数個もち、軽トラックでNI工業に向かった。NI工業に着くとすぐに、検査室に入り従業員にチューブを渡し、従業員に今までの加工方法を話した。

父親「(部品をみせ指で示しながら) こうやって・・・端面をひかないといけない」

NI工業の従業員「(表面粗さ測定機に製品をセットしながら) S25C なんて端面むりだわな」

NI工業の従業員「14.3 ミクロン？」

父親「いっばつでできんか」

NI工業の従業員「・・・」

父親「こういうバイト (両手で尖った形のジェスチャーをしながら) で切り粉もからんでくる」

NI工業の従業員「(測定データをプリントアウトしてみな がら) やっぱだいぶ粗い(25.156 ミクロン)。深いから磨いたぐらいでとれんぞ」

父親は、電話であらかじめ検査してほしいという内容を伝えており、検査室に入ると、すぐに1工程で加工することができないかという質問(いっばつでできんか)と、推定する不具合の原因の1つ(切粉もからんでくる)を断片的にはあるが、伝えた。一方、NI工業の従業員は、あいづちを打ちながら、不具合のチューブを「表面粗さ測定機」にセットして、検査をはじめた。検査結果は、すぐに出て、25.1562 ミクロンと14.3 ミクロンを大きく超えていた。その結果をみたNI工業の従業員は、「深いから磨いたぐらいでとれんぞ」とやすりで修正する方法が難しいと言った。そして、父親は、その場で、H氏に電話してその結果を伝えた。

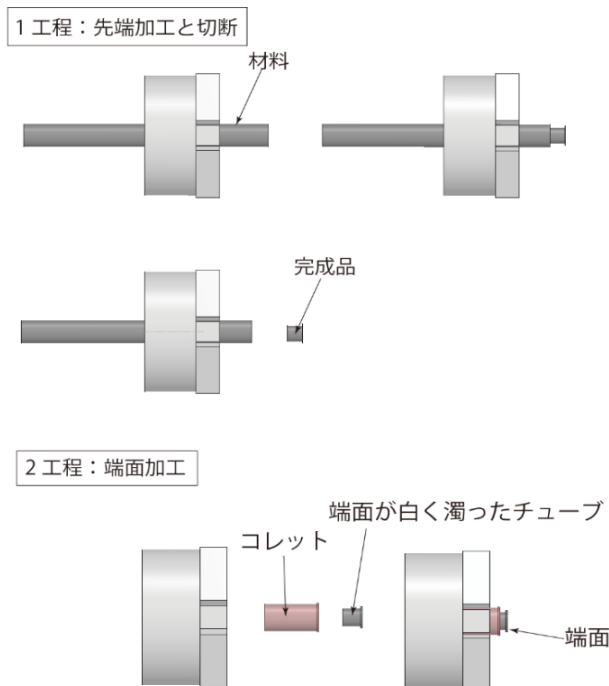


図 5-7 改善後のチューブの製作工程

を数値化することで、コレットの転用によって工程を変更する判断が可能となり問題を解決することができた。

### 5-3-3 表面をきれいに仕上げる——試作部品の事例

最後に、自動車部品メーカーI社の開発担当者から注文のあった試作部品の製作事例を紹介する。

試作部品は、自動車部品メーカーI社の開発担当者からの注文であった。注文が入ったその日、筆者は13時頃にT社に入り、H氏の作業の様子を見ていた。工場内にはH氏のみが作業しており、H氏の妻であるK氏は、事務室で事務作業をしており、また、父親はその日、不在であった。H氏は機械の前で、ほかの注文主の仕事をしており、機械の前でプログラムを入力していた。そのときに、I社の開発担当者から電話があった。I社の担当者の要望は、試作部品をすぐに製作してほしいというものであった。

H氏は、I社の担当者との電話でのやり取りで、加工する予定の試作部品の材質やおおよその大きさ、数量をあらかじめ確認し、現在の仕事を中断し、必要な材料を材料庫からとってきて機械の前に並べた。そして、図面がFAXで送られるまで、私用のため1時間ほど工場の外に出ていった。その後、工場に戻ったH氏は、早速、届いた図面を機械に貼り付けて加工準備をはじめた。

試作部品は、打ち合わせで開発する自動車部品を実際に見ながら検討するときに使用す

H氏は、NI工業の検査結果を受けて、1工程を2工程に変更することを考えた(図5-7)。内容は、従来どおり、1工程目で材料を固定し、先端を加工し切断する。そして2工程目で、切断した加工対象物をコレットでかぶせて、その上から爪で固定し、端面を加工し凹凸を除去する方法である。そして、H氏は、コレットの購入を工具商に依頼し、コレットが到着した後に、変更した工程で製作し端面の白い濁りの問題を解決した。

以上のようにチューブの事例からわかることは、公差に入らない可能性を白い濁りから判断したものの、やすりによる修正か工程を変更するか、どちらの方法がよいか判断するためには、別の工場の検査設備を利用し白い濁りを数値化しなければならない点であった。そして、凹凸

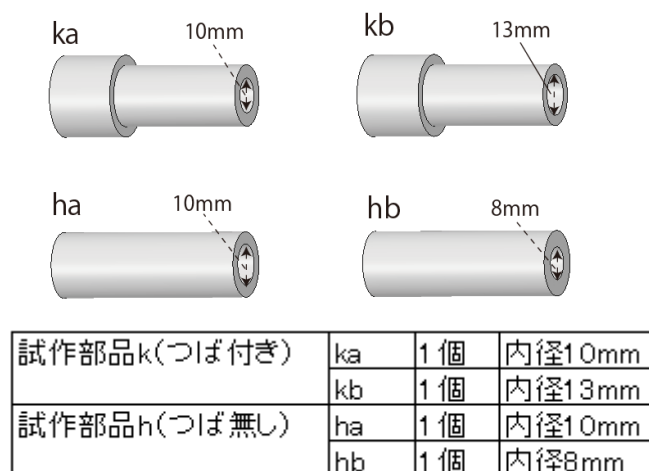


図 5-8 試作部品

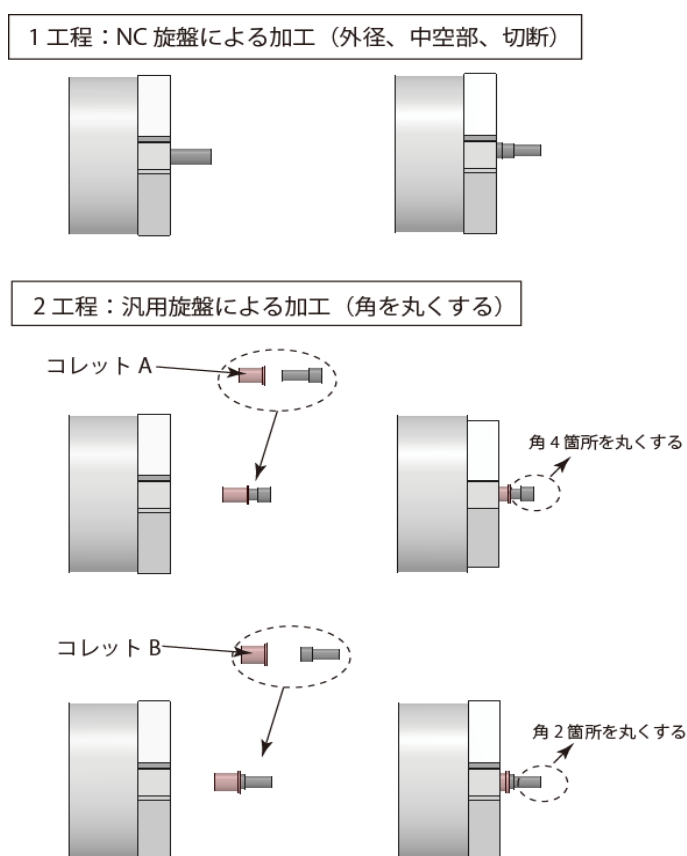


図 5-9 試作部品の製作工程

値の範囲で削ると凹凸がなくなり表面が「きれいに仕上げる」ためである。

H氏は、プログラムを入力した後に、外径を削る工具と中空部を削るドリル、固定するための爪を機械に取り付けて、材料をセットした。そして、機械のボタンを押すと、爪は材料

るデモンストレーション用の部品であった。注文個数は、4種類×各1個（ka・kb・ha・hbとする）であり（図 5-8）、つばが付いた k と呼ばれる部品とつばが付いていない h と呼ばれる部品である。k は、中空部の直径が異なり、10mm の ka と 13mm の kb の 2 種類ある。また h も同様に、中空部の直径の異なる 10mm の ha と 8mm の hb の 2 種類である。これら計 4 種類の部品を、直径 22mm で高さ（長手寸法）65mm の材料（SUS304：ステンレス）を使用し製作する。

まず H 氏は、試作部品 ka の作業から取りかかった。作業は、2 工程であり、はじめに NC 旋盤で加工し、その後、突起物であるバリと部品の角 6 箇所を丸くする面取りを汎用旋盤で仕上げ完成させる内容である（図 5-9）。

H 氏は、図面の寸法を見ながら、プログラムを入力した。図面には、寸法の指示はあるものの、公差の指示はなかった。試作部品 ka・kb・ha・hb は、デモンストレーション用の部品であり、機械に組込まれる部品というわけではないため、精密さを要求しないからである。しかし、H 氏は、「そこまでしなくてもいいんだけど・・・」といいながらも、公差を 0.01mm～0.02mm のあいだを目標に製作した。この数

を固定した状態で回転し、工具がプログラムされた経路に従って動き、外形を削り、そのあとに中空部を削る。そして、最後に材料から削った部品を切り離し完了した。H氏は、機械から加工の終わった部品を取り出し、付着している切り粉をエアーで吹き飛ばし、寸法どおり加工されているかマイクロメータを使用し、加工した外径（20mmの箇所）を2箇所、長手寸法（48mmの箇所）を2箇所、内径（10mmの箇所）を2箇所、測定し確認した。

その後、汎用旋盤による面取りの準備に移った。NC旋盤を使用するとプログラムを入力する必要があり面倒になるため、汎用旋盤を使用して除去した。面取りは、NC旋盤で加工した試作部品kaの外縁部を爪で固定するときに、傷がつかないように先ほど紹介したコレットに部品を入れて、その上から爪で固定した状態でおこなった。H氏は手動でハンドルを操りながら、刃物を試作部品に近づけて、2~3mmほど突起したバリを除去した。そして、旋盤を回転させた状態で、金属を磨くときに使用する金属たわしを手に取り、試作部品の角4ヶ所にあてて角張りを除去し丸くした。そして、H氏は、機械を止めて試作部品kaを取り外して、サイズの異なる別のコレットを使用し、同じ要領で反対側の角張った2ヶ所の角張りを除去し、試作部品kaが完成した。

その後、H氏は残りの3種類の試作部品であるkb・ha・hbを同じ要領で順々に加工した。15時ごろからはじまった作業は、17時過ぎには終わり、4種類すべての試作部品が完成した。そして完成した試作部品を袋に入れて、T社の外にあるポストに入れた。そうすると、I社の担当者が完成した試作部品を回収するという。

試作部品は、注文主からの図面には寸法のみしか記載されていなかったが、H氏は、デモンストレーション用であることを考えて、「きれいに仕上げる」という目標のもとに製作全体を編成した。具体的には、ka・kb・ha・hbと各1個ずつの注文であり、プログラムを入力しない汎用旋盤のほうが効率的に加工できるが、「きれいに仕上がる」ことができるNC旋盤を選択した。そして、そのなかで少しでも効率的に製作できるように2工程目でプログラムの必要のない汎用旋盤を使用し、なおかつ表面を保護するためにコレットを使用した。試作部品の製作は、注文主の意向である「きれいに仕上がる」とことと、製作の効率性の双方を入れ込んで工程が編成された事例といえよう。

#### 5-3-4 公差におさめる——工程をつくるなかで

本節は、前述した3つの部品製作の事例をまとめ、H氏の技術的特徴について確認していきたい。H氏の部品製作の過程でもっとも重要なことは、いかに公差のなかにおさめるかであった。

公差は、戦後に図面の普及とともに機械工業全体に広がり、自動車産業に関わる工場に課せられる要求となり、その要求に応えることは、部品を製作するうえで重要な課題となった。そして、できるだけ良好な数値に仕上げていくことが求められ、その過程に製作者の技術的特徴が顕著にあらわれる結果となった。部品Sの事例では、公差の範囲におさめるために、中心線から外れないように道具や各工程を選択し、道具を使用するための技能を駆使して

製作全体を編成している点を確認することができた。また、チューブの事例では、白い濁りから公差に入っていないことが問題となり、その問題を解決するためには、白い濁りを数値化してどの程度、公差から逸脱しているか判断する必要がある、そのために、同業工場の検査設備を借りて数値化することが不可欠なことであった。そして、数値化することで、はじめて製作全体を編成し修正するという判断を下すことが可能となった。さらに、試作部品の事例では、公差の規定がないものの、「きれいに仕上げる」ため、0.01~0.02mm の範囲内で製作することを目的に製作を編成した。

このように、公差は、製作の根幹となる工程をつくる過程で絶えず大小の問題を引き起こし、H 氏はそのような問題を解決するために日々試行錯誤している。また、公差は、目標とする数値に幅があるため、公差を向上させるという目標は限りないものであり、H 氏はそのために絶え間ない努力をしている。事実、H 氏は、第三章 2 節 4 項で紹介した O 社長からの「丸モノ」部品の縁の加工依頼に対して、NC 旋盤でも完全にはゼロにならないという理由で断っているが、そのことを筆者に説明するときに、「けど（ゼロに）出す人はいるんだよね。どうやったら知らんけど」と感嘆を交えながら話をした。公差は、注文主の要求であり、同時に、常に製作者によりよい数値に仕上げるために創意工夫する意味を与え、そのような過程に技術的特徴を確認することができる。

そして、公差の範囲内におさめる過程で生じる大きな問題に、加工対象物の形や状態のような物質的特徴がある。部品 S の事例で示したように、加工対象物の凸凹、長さ、テーパという形は、対象物を機械に固定するときにズレを誘発し公差が逸脱するというリスクが生じ問題となる。そのような問題に対して、爪 A、爪 B、対象物を支えるセンタ、爪 C などの道具を選択し、さらに対象物を正しい位置に固定させる専用治具を製作し使用することで解決した。また、チューブの事例では、材料の柔らかさ、対象物の薄さが工具の振動を誘発し、その結果、公差の範囲を逸脱し問題となった。そのような問題に対して、H 氏は、コレットを転用することで解決した。コレットは、NC 旋盤のツーリングの一部でドリルや工具を保持するためにメーカーが販売している道具である。H 氏は、コレットのラバーの素材と固定機能という道具の特徴から、コレットを加工対象物の固定のために使用し、工具の先から加工対象物に伝わる振動をラバー素材により防いだ。いわゆる、モノの潜在的有用性を見出すブリコラージュであり（レヴィ＝ストロース 1976(1962); 出口 2017)、多くの道具が外部企業で設計され使用用途が決まっているが、物質的問題に対処するために異なる用途に道具を転用する実践を確認することができた。

さらには、公差の範囲内におさめることは、道具の使用や転用だけでなく、感覚を伴う技能を必要とすることもあった。部品 S を製作するときに使用した専用治具は、テーパの形に対応するために H 氏が独自に製作した補助具であり、専用治具の面と爪上部の面を均等に当てることで、対象物がずれない位置に決めるための機能をもつ。その使用方法是、加工対象物を専用治具に入れて、その状態で爪の上部に押し当てながら NC 旋盤のペダルを踏み固定する。そのときに、対象物を爪の上面に当てた状態で、「しっくりくる」まで何度も

ペダルを踏み直し固定する。この「しっくりくる」感覚について、H氏は「手のひらを合わすような感じ」と述べており、面と面をぴったりと合わす感覚を必要とするものであった。テーパの形に対応するために単純に道具を使用するだけでなく、その道具を使用するために身体的な感覚を動員することで、はじめて公差の範囲内におさめることが可能となった。

以上のように、H氏の技術的特徴を確認した。H氏は、公差の範囲内におさめるために、加工対象物の形や状態が誘発する物質的問題に対処する必要があり、そのために、しかるべき、道具を選択し、また専用治具を考案し、あるいは転用しながら、製作全体を編成した。このように、毎回異なる部品に設定された公差の範囲内におさめるために、工程をいかにつくるかという点に「単品モノ」を製作するうえでの技術的特徴を見出すことができる。

#### 5-4 小括

本章は、H氏がどのように「単品モノ」を製作しているのかに焦点を当て分析した。「単品モノ」の製作には、図面に指示された公差の設定が深く関わっており、公差の範囲内におさめるために、いかに製作全体を編成するかという点に技術的特徴をみてとることができた。本章では、そのような技術的特徴を明らかにするために、技術人類学と認知心理学の議論を参照に分析を試みた。

はじめに、「単品モノ」の製作の前提となっている図面がどのように工場に定着したのかを確認した。図面は、戦時期から戦後にかけて、軍工廠が多くの工場と分業関係を形成するうえで必要とされるようになった。図面の役割は、製作する情報を各工場に伝達し指示どおりの部品を組立工程に供給させることであった。そして、図面の使用によって組立工程に位置する仕上工が部品を修正せずとも組立てることができ、効率性が高まると考えられた。しかし、当時のモノづくりの現場では公差のような数値を利用するという考え方が十分に行き渡っておらず、図面が十分に工場に浸透することはなかった。

戦後に、自動車をはじめとする消費機械の量産が活発になると、戦後の反省を踏まえて（１）製図の規格が整備され、（２）技術者が現場に積極的にに関わり、（３）「品質は工程でつくり込む」という考え方が浸透し、（４）「三種の神器」である検査道具の普及と使用の定着が進み、図面と公差が工場に定着した。そして、どのような工場が製作した部品でも、図面どおり製作できていれば、採用され評価の基準となった。「単品モノ」の町工場にとっても、公差の範囲内におさめることが評価の基準となった。その結果、絶え間ない努力と創意工夫を追求する実践が生じるかたちとなった。

２節と３節は、H氏の「単品モノ」の製作について、具体的な事例を踏まえながら分析した。２節は、H氏のNC旋盤による部品製作の各作業を紹介することで製作の全体像を確認した。その特徴は、「単品モノ」の製作が、NC旋盤に依存しているわけではなく、（１）図面をみること、（２）材料や工具・治具の選択、（３）加工経路のプログラム、（４）固定する作業、（５）検査という一連の作業により成立しており、機械で自動加工するまでの準備



段階である「段取り」の占める比重が製作全体のなかで重要となっている点であった。

3 節は、「単品モノ」を製作するうえで、機械工の工程をつくる実践について具体的な部品製作の事例をもとに分析した。「単品モノ」に関する技術的特徴は、毎回異なる内容の部品を公差の範囲内で製作することであった。その特徴は、量産工場のように設備や労働力をあらかじめ計画設計することができず、汎用的な機械や道具を駆使しながら即興的に工程を編成し部品を製作する点にあった。そして、そのような即興的な製作を公差の範囲内のなかで創意工夫することが製作者の最大の腕のみせどころとなっていた。そのような技術的特徴を明らかにするために、本章では H 氏による 3 つの部品製作の事例を紹介した。

3 つの部品の製作事例に共通する点は、公差の範囲内におさめる過程で、大小さまざまな問題が生じていることであった。とくに大きな問題として、加工対象物の形や状態のような物質的特徴を確認することができた。H 氏は、加工対象物の凸凹、長さ、テーパ、薄さという形、柔らかい材質などの物質的特徴が誘発する公差の逸脱に対して、機械や道具、あるいは特殊な検査治具を使用し、公差の範囲のなかにおさめるように工程を編成した。この点に「単品モノ」を製作するうえでの技術的特徴を確認することができた。

## 結論

本章は、序章で示した本論文の問いをあらためてふりかえり、本論文で記述した内容を踏まえながら答えていきたい。

本論文の目的は、現代の工業社会で、モノを製作するとはいかなることかを問いとし、そのような問いに対して、具体的に自動車産業に関わる「単品モノ」の町工場の人々がどのようにモノを製作しているのかについて、民族誌的記述をとおして、明らかにするものであった。「単品モノ」の町工場は、「トヨタ生産システム」にとって必要不可欠であり、また、システムが町工場の成立条件となっているものの、異なる論理でモノづくりを展開しており、そのような様相を明らかにすることができると考えた。

そのような問いに対して、先行研究では、(1) 工場をめぐる人類学的研究、(2) トヨタと地域社会の関係を対象とした社会学の研究、(3) 中小工場の集積を論じる経済地理学に関する研究を追うことで、本論の問題点を示した。

まず、(1) 工場を対象とした人類学的研究で、とくに、状況論を援用した上野による旋盤工の研究と、人とモノの非対称性を問う森田によるタイの修理工の研究が、本論の参照枠になるだろうと考えた。しかし、上野の研究は、工場内の作業について、素材の物質的特徴を考慮に入れながら、いかに機械や道具を使用して製作しているのかについて、詳細に記述しているものの、工場の外部環境にある生産システムやネットワークについては十分に明らかにされていなかった。一方で、森田の研究は、先進国とは異なるタイの土着の「野生のエンジニアリング」ともいうべき独自に発展した職業集団を明らかにしたが、人とモノの相互作用が主な考察の対象となっており、人がモノをどのように製作しているのか、機械や金属の物質的特徴、道具の詳細な配置など、具体的な製作工程に関する記述が不十分であった。本論では、2つの研究の問題点を踏まえて、「単品モノ」の町工場の外部の生産システムと工場内部の製作工程の双方を明らかにすることを目的とした。

(2) 社会学の研究は、「トヨタ生産システム」と地域の住民や労働者との関係を考察し、「トヨタ生産システム」に住民や労働者が従属的になっている実態を負の側面として積極的に掘り下げるものであった。しかし、それらの研究は、一部の研究を除いて住民や労働者のような研究対象をトヨタに対して従属的な存在として捉え考察することを基本としていた。本論で取り上げた「単品モノ」の町工場は、「トヨタ生産システム」に従属的になっているわけではなく、そのようなシステムが存在するがゆえに存立している工場であり、なおかつ「トヨタ生産システム」に必要不可欠でもあり、その点を強調して考察した。

(3) 経済地理学の研究は、本論で対象となる特定加工に従事する小規模工場の分業と協業関係を考察しており、その点において本論とも共有できるものがあつた。しかし、経済地理学の研究は、工場の人々がいかなる経験をもっているのか、工場内部でどのような活動が展開しているのか、そのような活動が外部のネットワークとどのように関連しているのかについての考察が少なかった。本論は、とくに第三章で、「単品モノ」の町工場の人々の活

動と工場間のネットワークがどのように関連しているのか、また「トヨタ生産システム」との関連も射程に入れながら考察した。

こうした問題関心に基づいて、第一章は、「単品モノ」の町工場と関連する「トヨタ生産システム」の歴史を概観した。そして、第二章と第三章では、T社をはじめとする「単品モノ」の町工場がどのように注文主と取引関係を築き、またネットワークを形成しているのか、工場の外部を検討した。その後、第四章と第五章で、T社で仕事をするH氏の父親とH氏がどのように「単品モノ」をつくっているのか、工場内部を民族誌的に記述した。これらの事例を紹介することで、「トヨタ生産システム」と「単品モノ」の町工場がどのように関連しモノづくりを展開しているのかを明らかにした。以下に事例の要約を示していく。

第一章は、「トヨタ生産システム」の成立の歴史を確認した。トヨタは、1937年に「自動車製造事業法」の制定によりフォードとGMを含む自動車企業が市場から締め出されることで、自動車の量産を開始することを可能にした。そして、自動車を量産するために未成熟なサプライヤーを積極的に支援することで強固な協力関係を築いた。戦後になると、トヨタとサプライヤーは、設備（専用工作機械）を導入し、特定の部品を専門に生産することで分業化と階層化を深めていった。また、「かんばん方式」を導入することで、市場＝「かんばん」の指示のもと生産量をコントロールし、市場のタイミングで生産できるように各工場を同期し、なおかつ、TQCをとおして個々の作業者が自律的に品質を改善することを求めた。そして、そのようなシステムを協豊会や「トヨタ自主研」「親工場制度」とおして各工場に定着させた。このように「トヨタ生産システム」の歴史は、熟練の作業から役割を専門分化し、なおかつ各工場が市場に合わせて同期することを実現するもので、モノづくりの現代化と組織化を追求する歴史でもあった。

一方で、「単品モノ」の町工場は、トヨタの階層構造のなかに必ずしも十全に包括されない特徴を有していた。第二章では、そのようなトヨタと「単品モノ」の町工場の関係を確認するために、注文主とどのように取引関係を築いているのかを示した。「単品モノ」の町工場は、従来の研究では、階層構造の裾野に位置し、絶え間ないコストダウンを一方向的に受ける「バッファ」「切り捨て」として論じられてきたが、町工場の人々の視点からみると「トヨタ生産システム」に一方向的に規定されるわけではなく、かれらのモノづくりのなかで蓄積した経験をもとに、独自の仕事に関する方法を編み出しながら、注文主との取引関係を模索していた。事例では、量産工場1社と「単品モノ」の町工場3社を紹介した。双方ともに独自の仕事の方法を見出しながら注文主との関係を模索していたが、量産工場は、そのような手法を強みに階層構造の裾野に残り続けているのに対して、「単品モノ」の町工場は、異なる業界や注文主との関係を模索しながら、横断的に取引を形成しており、それらの点の特徴として確認することができた。そして、このような「単品モノ」の町工場の動きは、「トヨタ生産システム」のコストダウンに対抗するかたちで生じたものであった。

第三章以降では、「単品モノ」の町工場T社を具体的に取り上げて記述した。はじめに、「単品モノ」の需要が生じる背景について、「トヨタ生産システム」との関係から論じた。

「単品モノ」は、「トヨタ生産システム」を裏で支える設備や試作に必要不可欠な部品であった。そして、2 節以降で、そのような「単品モノ」の製作に関わる工場や商社が、どのように製作全体を調整・組織しネットワークを形成しているのか明らかにした。その特徴は、「トヨタ生産システム」のように階層化し「縦の強い関係」を形成しているわけではなく、同等の規模の工場や商社が水平的にネットワークを形成している点にあった。しかしながら、そのような水平的なネットワークは、横に果てしなく広がるというわけではなく、「単品モノ」の製作に必要とされる技法——材料・切削・熱処理・研磨・メッキ——をもつ工場や商社に限定されていた。そして、各工場や商社が自らの技法に深く特化し専門性を高めることで成立するネットワークであった。そのような工場や商社は、「トヨタ生産システム」が市場に合わせて生産量をコントロールするために各工場を同期しているのに対して、モノをいかにコントロールするかに力点が置かれ金属に関する専門的な知識と技能に基づき同期していた。

続いて第四章は、T 社 H 氏の父親と H 氏による機械の導入と配置の変遷をたどり、かれらがどのように仕事場をつくっているのか、民族誌的記述をもって明らかにした。従来の状況論に基づく研究では、仕事場が工程と連動し形成される点が強調されたが、T 社の場合、それだけでなく、マクロな外部環境の動向にも左右されながら、仕事場が形成される点に特徴があった。とくに、2000 年以降に西三河地区がトヨタの海外工場への設備準備の拠点となり、また研究開発部門が集約することで「単品モノ」の需要が高まり、そのような動向と呼応するかたちで、T 社は「単品モノ」に適応した仕事場をつくった。「単品モノ」の最大の特徴は、数量が小さい点にあり、そのために、1 日に何度も道具や材料を準備し工程を編成する必要があり、そのような実践を反映したレイアウトをつくることになによりも重要なことであった。また、そのような「単品モノ」に適応した仕事場の形成は、H 氏の現代の「丁稚奉公」ともいえる経歴によって可能となった。

第五章は、T 社 H 氏がどのように「単品モノ」を製作しているのかを明らかにした。その特徴は、公差の範囲内でいかに工程を編成し製作するかという点にあった。そのために、製作の前提となる図面と公差がどのように自動車産業を含む機械金属工業に定着したかを確認した。図面と公差は部品を規格化するために要請されるものであり、上層の工場からすると、どの工場が製作しても指示どおりに「同じモノ」が供給されることを目的に設定されたものであった。しかし、「単品モノ」の町工場にとっては、いかに公差の範囲におさめるかという実践となり、公差におさめることを前提に毎回異なる内容の部品に対してどのように工程を編成し製作するのか、絶え間ない努力がなされ、製作者の腕のみせどころとなっていた。第五章では具体的な H 氏の部品製作の事例を紹介することで、公差におさまっているかどうかの問題が製作時に絶えずあらわれることを確認した。そして、「単品モノ」を製作する技術的特徴は、加工対象物の形や状態を誘発する物質的問題に対して、機械工がいかに機械や道具を選択し、また使用するための技能を動員しながら、製作工程を編成し、公差内におさめるかという実践であることを確認した。

以上の事例の要約を踏まえて、「単品モノ」の製作に関する2つの特徴を確認していきたい。1つ目は、「単品モノ」の製作は、生産量が小さい点に特徴があり、そのために、毎回異なる工程を組織しなければならず、「単品製作ブリコラージュ」ともいうべき特徴をもっている、ということである。西三河地区の自動車産業は、「トヨタ生産システム」によって各サプライヤーが分業・階層化し同期することで市場に合わせて生産量をいかにコントロールするかに力点が置かれている。そのような生産ラインの裏側には、従来のトヨタの研究において、「バッファー」「切り捨て」で括られ十分に論じられてこなかった「単品モノ」と現場の人々が呼ぶ「一品モノ」の職人的技能をもつ集団が存在している。そして「単品モノ」の製作は、「トヨタ生産システム」とは異なり、生産量をコントロールすることが問題にならず、毎回異なる部品に対して、1人の人間が機械に張り付きながら、物質的特徴を考え、必要な情報を引き出して、機械や道具、各工場や商社の水平的ネットワークを動員し調整・組織することで、製作全体を編成する実践が特徴となっていた。

2つ目は、そのような「単品モノ」の製作は、「トヨタ生産システム」とは異なる実践を展開しながらも、「トヨタ生産システム」がなければ発展しないものであり、両者は、いわば共進化している、ということである。「トヨタ生産システム」を採用する工場は、「単品モノ」の町工場から設備を維持するための部品、あるいは、正常に量産できるかのテスト過程で必要となる部品の提供を受けている。一方で、「単品モノ」の町工場は、そのような需要に対して、部品を提供するだけでなく、「トヨタ生産システム」によるコストダウンへの抵抗から生じる横断的な取引関係（第二章）、2000年以降の設備と開発の供給拠点の確立に伴う「単品モノ」需要の増加に適応するためのレイアウトの変更（第四章）、トヨタの「品質は工程でつくりこむ」という手法の導入によって、公差の範囲におさめるために創意工夫することが製作実践の中心になったこと（第五章）のように、トヨタによる自動車の量産と関連しながら、現代の工業社会のなかで展開している。

以上のように、現代の工業社会のモノづくりについて、自動車産業の「トヨタ生産システム」の裏側には、町工場を舞台とした「単品モノ」に従事する技能集団が、自動車生産に必要なとなる非量産的部品を製作するために発展してきた。そして、本論ではそれら「単品モノ」の町工場の製作実践を中心に確認した。

最後に本論文の意義を2つ述べておきたい。本論の意義の1つは、「単品モノ」というモノづくりの領域があることを明らかにしたことである。「単品モノ」は、自動車生産に関わる量産工場との関係から展開している領域であり、1回の生産量の少ない点に特徴があり、階層構造の裾野や特定の製品カテゴリーで括ることが困難で、従来の研究では明らかにされてこなかった。しかし、「単品モノ」は、量産工場にとって、生産を稼働させるうえで必要不可欠なものであり、第三章で紹介したようにデンソーによる技能継承の教育プログラム、またS熱処理工業のように「トヨタ生産システム」に関わる技能の形骸化を防ぐために、「単品モノ」の仕事を残している工場もあった。本論では、従来のトヨタ研究あるいは中小工場を対象とした研究のなかで埋もれてしまった「単品モノ」の町工場が、現代の自動

車産業のなかで機能し存立していることを明らかにし、そのような町工場の実態を詳述することに 1 つの意義があると考え。もう 1 つは、文化人類学の技術研究のなかで一事例を示した点である。文化人類学の領域において、技術は主要なテーマの 1 つとして位置付けられているものの、伝統的な社会を中心とした生業や民俗工芸などに多くの研究蓄積があり、先進諸国のような高度に機械化・分業化した工業社会のなかでのモノづくりの実態を、民族誌的に記述した研究が少ない傾向にある。本論では、現代の工業社会に関わる町工場のなかで、1 人の製作者を中心に部品をどのように製作しているのかに焦点を当てることで、現代の工業社会のなかでモノづくりがどのように展開しているのか 1 つの事例を提供することができたのではないかと考える。

## 謝辞

本論の執筆は、フィールドや大学における人々の力や助言をいただくことで可能となった。

まずは、南山大学人間文化研究科人類学専攻の、後藤明先生、大塚達朗先生に、感謝の意を表したい。

とくに、主指導教官である後藤明先生には、大学院の博士前期課程から現在にいたるまでのあいだ、多大なるご指導をいただいた。最後まで論文の見通しがあいまいで、ご迷惑をおかけするかたちになったが、常に問題に対する助言を提供していただき、また励ましの言葉をいただいた。とくに序論の展開は、先生の助言によって道筋を立てることができた。また、ゼミをとおした読んだ文献、あるいは紹介していただいた文献は、博士論文の各章を執筆するうえで、重要な参照枠となった。

また、副指導教官である大塚達朗先生にも大変お世話になった。先生からは、論文の問題点を何度もご指摘していただいた。先生のご指摘は、博士論文を執筆するうえで重要で貴重なご指摘ばかりであった。すべての問題を博士論文でクリアできているとはいいがたいものの、今後、研究を進める過程で少しずつ解決することができればと考えている。

さらには、南山大学人類学専攻の合同研究会と中間審査では、人類学専攻の先生方からさまざまなアドバイスをいただいた。論文のなかで曖昧となっている部分、課題となるだろう部分を提示していただき、論文を完成させるために、実践的で建設的なアドバイスをいただいた。ここに感謝の意を表したい。

それ以外にも、中京大学の斉藤尚文先生には大学院の発表形式の授業をとおして、大変お世話になった。先生には、未完成のつたない原稿を読んでいただき、各章ごとに助言をいただいた。また、中部大学の大谷かがりさんとは、「まるはち人類学研究会」をとおして、人類学の難しさを共有し、ともに学ぶことができた。さらに、毎年、開催する JAIST との交流セミナーでは、伊藤泰信先生、また山口宏美さんをはじめとする院生の方々と、研究について話し合い、励ましの言葉をいただいた。ここに、感謝の意を表したい。

このほかに、大学院の先輩、同輩、後輩には勉強会、日常の会話をとおして、数々のご指摘をいただいた。とくに、総合地球環境学研究所の中尾世治さんには、院生時代の勉強会から現在にいたるまで、フィールドワークの断片的な資料から、博士論文の草稿まで、何度も目をとおしていただき、具体的で的確なコメントを何度もいただいた。心からありがとうございます。

最後に、調査にご協力いただいた町工場や商社の方々にも、大変お世話になった。とくに主な調査工場となった T 社の方々には大変お世話になった。仕事が忙しいにもかかわらず何度も調査に訪れた私を快く受け入れていただき、なおかつ、専門的な用語や技術についてよくわかっていない私の質問に対しても辛抱強く付き合ってくださいました。ここに心からの謝意を捧げたい。

最後に、辛抱強く私の研究生生活を見守っていただいた両親にも、心より感謝を申し上げ、謝辞とさせていただきます。



## 参考文献

(日本語文献)

愛知県実業教育振興会編

1981(1941) 『愛知県特殊産業の由来 上巻』、東海地方史学協会。

愛知県経済研究所編

1957 「中小機械工業の合理化・近代化」『あいち経済月報』 36: 1-30。

1960 「自動車部品工業における技術進の諸問題——小零細再下請企業を中心として」  
『あいち経済月報』 51: 1-30。

1962 「東海地区自動車部品工業の構造変化」『あいち経済月報』 63: 1-35。

1965 「東海地区機械工業と関連下請企業 (II)」『あいち経済月報』 77: 1-57。

1970 「自動車部品工業の実態——2次メーカーの変貌を中心として」『あいち経済月報』 93: 1-33。

1978 「自動車関連中小工業の実態と問題点」『あいち経済時報』 120: 1-68。

1982a 「自動車関連中小工業実態調査結果——西三河地区を中心として」『あいち経済月報』 135: 65-166。

1982b 「自動車・同部品」『あいち経済時報』 138: 56-71。

1988 「愛知経済の動き (II) 産業動向 1. 自動車」『あいち経済月報』 158: 19-36。

1990 「愛知経済の動き」『あいち経済月報』 165: 72-116。

1991 「愛知経済の動き」『あいち経済月報』 168: 59-107。

1996 「愛知の自動車部品工業の動向」『あいち経済月報』 176: 1-40。

愛三工業株式会社編

1973 『愛三工業 35 年史』、愛三工業。

アイシン高丘株式会社社史編集委員会編

1990 『アイシン高丘 30 年史』、アイシン高丘。

安城市史編集委員会編

2008 『新編 安城市史 4 通史篇 現代』、安城市。

青木 啓将

2003 「関の刀鍛冶にみる道具の変化と作業姿勢の変遷」『民具マンスリー』35(10): 8226-8238。

青木 慧

1978 『トヨタその実像』、汐文社。

有田 辰男

2001 「産業集積と地域研究」、渡辺幸男・植田浩史・有田辰男・渋井康弘編、『名城大学地域産業集積研究所 調査・報告書』(別冊)、pp. 35-90、名城大学地域産業集積研究所調査・研究報告書作成委員会。

浅沼 萬里

1997 『日本の企業組織革新的適応のメカニズム——長期取引関係の構造と機能』、東洋経済新報社。

ブラウナー, ロバート

1971(1964) 『労働における疎外と自由』、吉川栄一ほか訳、新泉社。

ブッカー, ピーター・F

1967(1963) 『製図の歴史』、原正敏訳、みすず書房。

ブレイヴァマン, ハリー

1978(1974) 『労働と独占資本』、富沢賢治訳、岩波書店。

一寸木 俊昭

1963 『日本の工作機械工業の発展過程の分析』、自費出版。

1978 『工作機械業界』、教育社。

セルトー, ミシェル・D

1987(1980) 『日常実践のポイエティック』、山田登世子訳、国文社。

コリア, バンジャマン

1992 『逆転の思考——日本企業の労働と組織』、花田昌宣・斉藤悦則訳、藤原書店。

データフォーラム

2009 『工場ガイド——愛知』、データフォーラム。

出口 顯

2017 「ブリコラージュ、進化、メーティス——文化と自然の統合」『現代思想』45(4): 151-169。

遠藤 健児・大西 清・島田 邦雄・平野 重雄

1973 『機械設計管理と応用』、金原出版株式会社。

藤光 勢・伊藤 泰信

2007 「分業・工程・合議からみる製造現場のミクロ=エスノグラフィ」『九州人類学会報』34: 23-36。

藤本 隆宏

1997 『生産システムの進化論——トヨタ自動車にみる組織能力と創発プロセス』、有斐閣。

藤本 隆宏・清 ショウ一郎・武石 彰

1994 「日本自動車産業の サプライヤーシステムの全体像とその多面性」『機械経済研究』24: 11-36。

藤本 隆宏・松尾 隆

2001 「トヨタ自動車におけるボデー・バッファー管理の変遷——元トヨタ自動車副社長 楠 兼敬氏口述記録」、下川浩一・藤本隆宏編、『トヨタシステムの原点——キーパーソンが語る起源と進化』、pp.109-146、文眞堂。

藤田 泰正

2008 『工作機械産業と企業経営——なぜ日本のマシニングセンタは強いのか』、晃洋書房。

福井 泰子

1982 「機械工業における技術革新の現状と中小機械企業へ及ぼす影響」『機械経済研究』15: 15-38。

福永 太郎

1977 「形状・位置公差表示法の簡素化に関する提案（その1）」『設計製図』12(57): 4-9。

福島 真人

2001 『暗黙知の解剖——認知と社会のインターフェイス』、金子書房。

福山 弘

1998 『誰も書かなかった量産工場の技能論——技能を知らずして技術を語るな!』、日本プラントメンテナンス協会。

古谷 嘉章・関 雄二・佐々木 重洋編

2017 『「物質性」の人類学——世界は物質の流れの中にある』、同成社。

技能士の友編集部編

1970 『技能ブックス（1）／測定テクニック』、株式会社大河出版。

後藤 明

1997 「実践的問題解決過程としての技術——東部インドネシア・ティドレ地方の土器製作」『国立民族学博物館研究報告』22(1): 125-187。

2002 「技術における選択と意思決定——ソロモン諸島における貝ビーズ工芸の事例ら」『国立民族学博物館研究報告』27(2): 315-359。

2007 「東部インドネシア・マレ島における土器製作システム——〈海上・土器製作＝交易者〉システムに埋め込まれた土器製作」、後藤明編、『土器の民族考古学』、pp. 123-139、同成社。

2011 「民具研究の視座としての *chaîne opératoire* 論から物質的関与論への展開」『国際常民文化研究機構年報』2: 201-218。

2012 「技術人類学の画期としての1993年——フランス技術人類学のシェーン・オペラトワール論再考」『文化人類学』77(1): 44-59。

橋本 毅彦

2013 『「ものづくり」の科学史——世界を変えた《標準革命》』、講談社。

平井 京之介

2011 『村から工場へ——東南アジア女性の近代化経験』、NTT出版。

廣田 義人

2011 『東アジア工作機械工業の技術形成』、日本経済評論社。

星野 芳郎

1956 『現代日本技術史概説』、大日本図書社。

伊原 亮司

2003 『トヨタの労働現場——ダイナミズムとコンテキスト』、桜井書店。

2007 「トヨタの労働現場の変容と現場管理の本質——ポスト・フォーディズム論から「格差社会」論を経て」『現代思想』35(8): 70-87。

板倉 勝高・井出 策夫・竹内 淳彦

1973 『大都市零細工業の構造——地域的産業集団の理論』、新評論。

伊丹 敬之・松島 茂・橘川 武郎編

1998 『産業集積の本質——柔軟な分業・集積の条件』、有斐閣。

伊藤 欽次

2007 『トヨタの品格』、洋泉社。

伊藤 守編

2019 『コミュニケーション資本主義と「コモン」の探求——ポスト・ヒューマン時代のメディア論』、東京大学出版会。

伊藤 泰信

2012 「別様でもありえた学、別様でもありうる学——作動中の人類学をめぐる試論」、伊藤泰信ほか編、『共在の論理と倫理——家族・民・まなざしの人類学』、pp. 377-398、はる書房。

自動車工業振興会編

1973 『日本自動車工業史座談会記録集』、自動車工業振興会。

1975 『日本自動車工業史口述記録集』、自動車工業振興会。

1979 『日本自動車工業史行政記録集』、自動車工業振興会。

梶田 孝道・丹野 清人・樋口 直人

2005 『顔の见えない定住化——日系ブラジル人と国家・市場・移民ネットワーク』、名古屋大学出版会。

神奈川県企画渉外部企画広報課編

1961 『京浜工業地帯における関連中小工業』、神奈川県。

金井 一頼

2003 「クラスター理論の検討と再構成——経営学の視点から」、石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗編、『日本の産業クラスター戦略——地域における競争優位の確立』、pp. 47-75、有斐閣。

金子 守恵

2011 『土器づくりの民族誌——エチオピア女性職人の地縁技術』、昭和堂。

刈谷市史編さん編集委員会編

1998 『刈谷市史 第7巻』、刈谷市。

刈谷市誌編さん委員会編

1960 『刈谷市誌』、刈谷市。

柏木 秀和

1980 「工作機械工業——輸出産業としての視点と国際競争力」『日本長期信用銀行調査月報』177: 1-59。

加藤 厚海

2009 『需要変動と産業集積の力学——仲間型取引ネットワークの研究』、白桃書房。

加藤 浩・有元 典文編

2001 『認知的道具のデザイン』、金子書房。

河邑 肇

1995 「NC 工作機械の発達における日本の特質——アメリカとの対比において」『経営研究』46(3): 75-103。

1997 「NC 工作機械の発達を促した市場の要求——日米自動車産業における機械加工技術」『経営研究』47(4): 103-122。

2000 「NC 装置メーカーの技術革新と工作機械の価格競争力——CNC 装置の発達における階層性・非代替性と連鎖性」『商学論纂』41(4): 269-308。

川床 靖子

2001 「流通活動を組織化するアーティファクト」、上野直樹編、『状況のインタフェース』、pp. 104-139、金子書房。

清成 忠男・橋本 寿朗編

1997 『日本型産業集積の未来像——「城下町型」から「オープン・コミュニティー型」へ』、日本経済新聞社。

熊本 祐三述、松島 茂・尾高 煌之助編

2007 『熊本祐三オーラル・ヒストリー』(Working paper series; no.27)、法政大学イノベーション・マネジメント研究センター。

楠 兼敬

2004 『挑戦飛躍——トヨタ北米事業立ち上げの「現場」』、中部経済新聞社。

楠 兼敬述、松島 茂編

2015 『楠 兼敬 オーラル・ヒストリー』(Working paper series ; no. 165)、法政大学イノベーション・マネジメント研究センター。

小島プレス工業株式会社社史編集プロジェクト編

1988 『おかげさまで 50 年みんな元気で——小島プレス株式会社 50 年史』、小島プレス工業。

国立国会図書館調査立法考査局編

1978 『わが国自動車工業の史的展開』、国立国会図書館調査立法考査局。

小湊 浩二

- 2000 「城下町型集積地における企業間取引の問題と調整——愛知県下の自動車部品業者を対象とする」『ワーキングペーパー&ディスカッションペーパー』16: 1-18。  
湖中 齊・前田 啓一編
- 2003 『産業集積の再生と中小企業』、世界思想社。  
小宮山 琢二
- 1941 『日本中小工業研究』、中央公論社。  
小関 智弘
- 2000 『鉄を削る——町工場の技術』、ちくま文庫。  
小山 陽一編
- 1985 『巨大企業体制と労働者——トヨタの事例』、御茶の水書房。  
協豊会 50 年史編集委員会編
- 1994 『協豊会 50 年のあゆみ』、東海協豊会。  
協豊会のあゆみ編集委員会編
- 1967 『協豊会 25 年のあゆみ』、協豊会。  
レイヴ, ジーン & エティヌ・ウィンガー
- 1993(1991) 『状況に埋め込まれた学習——正統的周辺参加』、佐伯胖訳、産業図書。  
ラッツァラート, マウリツィオ
- 2008(2003) 『出来事のポリティクス——知-政治と新たな協働』、村澤真保呂・中倉智徳訳、洛北出版。  
レヴィ=ストロース, クロード
- 1976(1962) 『野生の思考』、大橋保夫訳、みすず書房。  
ルロワ=グーラン, アンドレ
- 1973(1964) 『身ぶりと言葉』、荒木亨訳、新潮社。  
前田 裕子
- 2001 『戦時期航空機工業と生産技術形成——三菱航空エンジンと深尾淳二』、東京大学出版会。  
マラッツィ, クリスティアン
- 2009(1999) 『現代経済の大転換——コミュニケーションが仕事になるとき』、多賀健太郎訳、青土社。  
松本 美韶
- 1971 「互換性部品用図面の寸法と公差の示し方」『日本機械学会誌』75(684): 17-24。  
南千住製作所社史編集委員会編
- 1968 『南千住製作所創立五十年史』、南千住製作所。  
水野 真彦
- 1999 「制度・慣習・進化と産業地理学——90 年代の英語圏の地理学と隣接分野の動向から」『経済地理学年報』45(2): 42-61。

- 2007 「経済地理学における社会ネットワーク論の意義と展開方向——知識に関する議論を中心に」『地理学評論』80(8): 481-498。
- 森 清
- 1982 『町工場のロボット革命』、ダイヤモンド現代選書。
- 森 貞彦
- 1990 『文化と技術の交差点——機械製図および製図教育の深層の研究』、パワー社。
- 森野 勝好
- 1995 『現代技術革新と工作機械産業』、ミネルヴァ書房。
- 森田 敦郎
- 2003 「産業の生態学に向けて——産業と労働への人類学的アプローチの試み」『民族学研究』68(2): 165-185。
- 2012 『野生のエンジニアリング——タイ中小工業における人とモノの人類学』、世界思想社。
- 茂呂 雄二編
- 2001 『実践のエスノグラフィ』、金子書房。
- 永田 兼雄
- 1962 『ダイヤルゲージ』(工場測定器講座 6)、日刊工業新聞社。
- 名古屋市役所編
- 1915 『名古屋市史 産業編』、名古屋市役所。
- 中岡 哲郎
- 2006 『日本近代技術の形成——「伝統」と「近代」のダイナミクス』、朝日新聞社。
- 2013 『近代技術の日本的展開——蘭癖大名から豊田喜一郎まで』、朝日新聞出版。
- NHK 取材班編
- 1995 『フォードの野望を砕いた軍産体制』、角川書店。
- ネグリ, アントニオ & マイケル・ハート
- 2003(2000) 『帝国——グローバル化の世界秩序とマルチチュードの可能性』、水嶋一憲ほか訳、以文社。
- 日本文科学會編
- 1963 『技術革新の社会的影響』、東京大学出版会。
- 日本経営史研究所編
- 1985 『五十年史——株式会社三豊製作所』、三豊製作所。
- 日本経済連盟会編
- 1943 『多量生産方式實現に關する官民懇談會』、日本経済連盟会。
- 日本工作機械工業会編
- 1982 『母なる機械"30 年の歩み』、日本工作機械工業会。
- 日本精密測定機器工業会創立 50 周年記念事業実行委員会編

- 2004 『未久路——創立五十周年記念誌』、日本精密測定機器工業会。  
日本地誌研究所編
- 1969 『日本地誌』、二宮書店。  
延岡 健太郎
- 2002 『製品開発の知識』、日本経済新聞社。  
野原 光
- 1982 「トヨタ自工における在庫削減と道路——「社会資本と資本蓄積」の事例研究として」、宮本憲一・山田明編、『公共事業と現代資本主義』、pp. 178-211、垣内出版。
- 野中 いずみ
- 1995 「第1章 品質管理への道程——SCQの導入からTQC、QCサークルへ」、法政大学産業情報センター編、『日本企業の品質管理——経営史的研究』、pp. 7-20、有斐閣。
- ノーマン、ドナルド
- 1996(1993) 『人を賢くする道具——ソフトテクノロジーの心理学』、佐伯胖監訳、新曜社。
- 大場 四千男
- 2001 『日本自動車産業の成立と自動車製造事業法の研究』、信山社。
- 小田 宏信
- 2005 『現代日本の機械工業集積——ME 技術革新期・グローバル化期における空間動態』、古今書院。
- 尾高 煌之助
- 1993 『職人の世界・工場の世界』、リブレポート。
- 大西 秀之
- 2012 「序——技術をモノ語る苦難と悦楽(<特集>技術を語る民族誌の新たな地平)」『文化人類学』77(1): 27-40。
- 2014 『技術と身体民族誌——フィリピン・ルソン島山地民社会に息づく民俗工芸』、昭和堂。
- 大野 耐一
- 1978 『トヨタ生産方式——脱規模の経営をめざして』、ダイヤモンド社。
- 大阪府立商工経済研究所編
- 1960 『日本の中小企業——その実態と当面する諸問題』、大阪府立商工経済研究所。
- 大谷 かかり
- 2014 「多文化共生をめぐる市民活動のネットワーク」、丹辺宣彦・岡村徹也・山口博史編、『豊田とトヨタ——産業グローバル化先進地域の現在』、pp. 317-337、東信堂。
- 大和久 重雄
- 1978 『JIS 鉄鋼材料入門』、大河出版。



ピオリ, マイケル・J & チャールズ・F・セーブル

2016(1986) 『第二の産業分水嶺』、山之内靖・永易浩一・石田あつみ訳、筑摩書房。

PROENGINEER 基礎教育プロジェクト編

2007 『マジ即戦力!JIS 製図の作法——世界に通用する図面を描く』、テクノ。

佐伯 靖雄

2015 『企業間分業とイノベーション・システムの組織化——日本自動車産業のサステナビリティ考察』(名古屋学院大学総合研究所研究叢書, 26)、晃洋書房。

佐伯 靖雄・知久 勝弘

2015 「わが国機械工業における試作企業の製品開発上の貢献と競争力」『産業学会研究年報』30: 63-75。

齊藤 了文

2019 『事故の哲学——ソーシャル・アクシデントと技術倫理』、講談社選書メチエ。

齊藤 繁

1978 『トヨタ「かんぱん」方式の秘密——超合理化マニュアルを全面解剖する』、こう書房。

斎藤 新吾

1988 『日本特殊鋼流通史』、竹内ハガネ商行。

三品 頼忠

1958 『日本の工作機械』、日本評論新社。

佐々木 聡

1998 『科学的管理法の日本的展開』、有斐閣。

佐武 弘章

1998 『トヨタ生産方式の生成・発展・変容』、東洋経済新報社。

2001 「トヨタ生産方式の展開と「自主研究会」が果たす役割」『福井県立大学経済経営研究』9: 21-34。

佐藤 正志

2014 「革新官僚・岸信介の思想と行動——「自動車産業政策」を中心に」『経営情報研究』21(2): 15-34。

佐藤 豪編

1978 「製図の近代化・国際化の動向——特に「独立の原理」を中心に」『標準化と品質管理』31(4): 35-47。

1981 『新しい公差概念による製図マニュアル——精度篇』、(財) 日本規格協会。

1984 『製図マニュアル——基本篇』、(財) 日本規格協会。

佐藤 芳雄

1980 『低成長期における外注・下請管理』、中央経済社。

沢辺 雅二

- 2016 「マイクロメータの起こりと日本における進展」『計量史研究』38(2): 128-146。  
 沢井 実
- 2013 『マザーマシンの夢——日本工作機械工業史』、名古屋大学出版会。  
 2016 『日本の技能形成』、名古屋大学出版会。
- 清 响一郎
- 1977 「自動車産業における生産合理化と下請不況の実態」『機械経済研究』10: 53-75。
- 清家 正
- 1943 『産業教育論』、帝国教育會出版部。
- 関 満博・加藤 秀雄編
- 1989 『現代日本の中小機械工業——ナショナル・テクノポリスの形成』、新評社。
- 洪井 康弘
- 2005 「愛知県の工業集積——『合体型』の構造と有効な産業政策」『21世紀愛知ものづくり提言研究論文顕彰～受賞論文集～』、pp. 1-12。
- 洪井 康弘・森川 章
- 2000 「愛知県の産業集積と新たなネットワーク構築の試み——二つの事例に基づく中間報告」『名城商学』49(4): 197-243。
- 新海 英行・加藤 良治・松本 一子編
- 2002 『在日外国人の教育保障——愛知のブラジル人を中心に』、大学教育出版。
- 塩澤 君夫・斎藤 勇・近藤 哲生
- 1993 『愛知県の百年 県民百年史 23』、山川出版社。
- 新修名古屋市史編集委員会編
- 2000a 『新修 名古屋市史 第五巻』、名古屋市。
- 新修名古屋市史編集委員会編
- 2000b 『新修 名古屋市史 第六巻』、名古屋市。
- 新修名古屋市史編集委員会編
- 1998 『新修 名古屋市史 第七巻』、名古屋市。
- 職業・生活研究会編
- 1994 『企業社会と人間——トヨタの労働、生活、地域』、法律文化社。
- 徐 寧教
- 2012 「マザー工場制の変化と海外工場——トヨタ自動車のグローバル生産センターとインドトヨタを事例に」『国際ビジネス研究』4(2): 79-91。
- 「ソミック石川 100 年史」編纂事務局編
- 2016 『つなぐ——ソミック石川 100 年史 1916-2016』、ソミック石川。
- サッチマン, ルーシー・A
- 1999(1987) 『プランと状況的行為——人間・機械コミュニケーションの可能性』、佐伯 胖監訳、上野直樹ほか訳、産業図書。

田口 理恵

2002 『ものづくりの人類学——インドネシア・スンバ島の布織る村の生活誌』、風響社。  
大豊工業株式会社 60 年史編集委員会編

2005 『大豊工業 60 年史』、大豊工業。

高増 潔

2014 「GPS 規格の概要——高精度の形状・大きさ・寸法を実現するための GPS 規格」、  
商工経済新聞社(編)『創立六十年記念誌 未久路』、日本精密測定機器工業会。

武知 京三

1998 『近代日本と地域産業——東大阪の産業集積と主要企業群像』、税務経理協会。

竹内 淳彦

1973 『日本の機械工業』、大明堂。

田中 不二・内丸 最一郎

1906 『機械設計及製圖』、丸善。

田中 雅一編

2009 『フェティシズム論の系譜と展望』、京都大学学術出版会。

丹辺 宣彦・岡村 徹也・山口 博史編

2014 『豊田とトヨタ——産業グローバル化先進地域の現在』、東信堂。

床呂 郁哉・河合 香吏編

2011 『ものの人類学 1』、京都大学学術出版会。

2019 『ものの人類学 2』、京都大学学術出版会。

特殊鋼倶楽部 50 年史編纂部会編

2002 『特殊鋼倶楽部 50 年史』、特殊鋼倶楽部。

都丸 泰助・窪田 暁子・遠藤 宏一編

1987 『トヨタと地域社会——現代企業都市生活論』、大月書店。

十名 直喜

1996 『鉄鋼生産システム——資源、技術、技能の日本型諸相』、同文館。

豊田合成社史編纂委員会編

1990 『「創造への挑戦」——豊田合成 40 年史』、豊田合成。

トヨタグループ史編纂委員会編

2005 『絆——トヨタグループの現況と歩み』、トヨタグループ史編纂委員会。

トヨタ自動車編

2013a 『トヨタ自動車 75 年史 本編』、トヨタ自動車。

2013b 『トヨタ自動車 75 年史 資料編』、トヨタ自動車。

トヨタ自動車株式会社編

1987 『創造限りなく——トヨタ自動車 50 年史』、トヨタ自動車。

トヨタ自動車工業株式会社編

- 1978 『トヨタのあゆみ』、トヨタ自動車工業。  
トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編
- 2009a 『トヨタ自動車 20 年史 上』(社史で見る日本経済史 第 36 巻)、ゆまに書房。  
2009b 『トヨタ自動車 20 年史 下』(社史で見る日本経済史 第 37 巻)、ゆまに書房。  
トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会編
- 1967 『トヨタ自動車 30 年史』、トヨタ自動車工業株式会社。  
豊田鉄工株式会社社史編纂委員会編
- 1996 『創意熱く 1946-1996——豊田鉄工 50 年史』、トヨタ鉄工。  
豊田市教育委員会・豊田市史編さん専門委員会編
- 1977 『豊田市史 四巻(現代)』、豊田市。  
都築 くるみ
- 1996 「日系ブラジル人受け入れと地域の変容——愛知県豊田市 H 団地を事例として」、  
駒井洋編、『日本のエスニック社会』、pp. 310-330、明石書店。  
中央精機株式会社編
- 1989 『轍——50 年のあゆみ』、中央精機株式会社。  
鶴本 花織・西山 哲郎・松宮 朝編
- 2008 『トヨタイズムを生きる——名古屋発カルチュラル・スタディーズ』、せりか書房。  
鶴田 忠生
- 1982 『自動車王国前史——綿と木と自動車』、中部経済新聞社。  
植田 浩史
- 1998 「自動車部品サプライヤと TQC」、坂本清編、『日本企業の生産システム』  
pp. 113-149、中央経済社。  
2000 『産業集積と中小企業』、創風社。  
2001 「高度成長期初期の自動車産業とサプライヤ・システム」『季刊経済研究』24(2):  
1-54。  
2004 『戦時期日本の下請工業——中小企業と「下請=協力工業政策」』、ミネルヴァ書房。  
植草 益・穴山 悌三
- 2003 「序論」、植草益・大川三千男・富浦梓編、『素材産業の新展開』、pp. 3-27、NTT  
出版。  
上野 直樹
- 1999 『仕事の中での学習——状況論的アプローチ』(シリーズ人間の発達 9)、東京大  
学出版会。  
上野 直樹編
- 2001 『状況のインタフェース』、金子書房。  
上野 直樹・土橋 臣吾編
- 2006 『科学技術実践のフィールドワーク——ハイブリッドのデザイン』、せりか書房。

鵜飼 信一

1994 「現代日本の製造業——変わる生産システムの構図」、新評論。

宇田川 勝

1995 「企業競争と品質管理——日産とトヨタ」、法政大学産業情報センター編、『日本企業の品質管理——経営史的研究』、pp. 65-116、有斐閣。

和田 一夫

1984 「「準垂直統合型組織」の形成——トヨタの事例」『アカデミア』83: 61-84。

1991 「自動車産業における階層的企業間関係の形成——トヨタ自動車の事例」『経営史学』26(2): 1-27。

2009 『ものづくりの寓話——フォードからトヨタへ』、名古屋大学出版会。

和田 一夫編

1999 『豊田喜一郎文書集成』、名古屋大学出版会。

渡辺 幸男

1997 『日本機械工業の社会的分業構造——階層構造・産業集積からの下請制把握』、有斐閣。

山口 隆英

2006 『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。

山本 健兒

2005 『産業集積の経済地理学』、法政大学出版局。

山本 泰三編

2016 『認知資本主義——21世紀のポリティカル・エコノミー』、ナカニシヤ出版。

山下 充

2002 『工作機械産業の職場史 1889-1945——「職人わざ」に挑んだ技術者たち』、早稲田大学出版部。

山脇 正雄

1998 『技能の世界に光を——これがデンソーの技能者教育だ』、日刊工業新聞社。

山崎鉄工所 60 年史編纂委員会編

1979 『還暦迎えた若きマザックのきのうとあす』、山崎鉄工所。

呂 寅満

2011 『日本自動車工業史——小型車と大衆車による二つの道程』、東京大学出版会。

吉田 司

2005 『王道楽土の戦争』、日本放送出版協会。

(英語文献)

Baba, Marietta L.

2009 “W. Lloyd Warner and the anthropology of institutions: an approach to the

- Study of work in late capitalism", *Anthropology of Work Review* 30(2): 29-49.
- Biggs, Lindy
- 1995 "The Engineered Factory", *Technology and Culture* 36(2): 174-188.
- Burawoy, Michael
- 1979 "The Anthropology of Industrial Work", *Annual Review of Anthropology* 8(8): 231-266.
- Bucciarelli, Louis L.
- 1988 "An ethnographic perspective on engineering design", *Design Studies* 9(3): 159-168.
- Clarke, Alison J. (ed.)
- 2011 *Design Anthropology: Object Culture in the 21st Century*, New York: Springer Vienna Architecture.
- Coupage, Ludovic
- 2009 "Ways of Enchanting: Chaînes Opératoires and Yam Cultivation in Nyamikum Village, Maprik, Papua New Guinea ", *Journal of Material Culture* 14(4): 433-458.
- Chick, Garry E., and M. John Roberts
- 1987 "Lathe Craft: A Study in "Part" Appreciation ", *Human Organization* 46(4): 305-317.
- Ewart, Ian J.
- 2013 "Designing by Doing, Building Bridges in the Highlands of Borneo", In Gunn, Wendy, and Jared Donovan (eds.), *Design anthropology: theory and practice*, pp. 85-99, London: Bloomsbury Academic.
- Hakken, David
- 2000 "Anthropology of Work Review banner Resocializing Work?", *The Future of the Labor Process* 21(1): 8-10.
- Harper, Douglas
- 1987 *Working Knowledge: Skill and Community in a Small Shop*, Chicago: University of Chicago Press.
- Hutchins, Edwin
- 1995 *Cognition in the Wild*, Cambridge Massachusetts: MIT Press.
- Ingold, Tim
- 2000 "Tools, minds and machines: an excursion in the philosophy of technology", In Ingold, Tim(ed.), *The Perception of the Enviroment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*, pp. 293-311, London: Routledge.
- Dougherty, Janet W.D., and Charles M. Keller

- 1982 "Taskonomy: A Practical Approach to Knowledge Structures", *American Ethnologist* 9(4): 763-774.
- Keller, Charles M., and Janet D. Keller
- 1996 *Cognition and tool use: The blacksmith at work*, New York: Cambridge University Press.
- Keller, Charles M.
- 2001 "Thought and Production: Insights of the Practitioner", In Schiffer, Michael B. (ed.), *Anthropological Perspectives on Technology*, pp.33-45, Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Kusterer, Ken C.
- 1978 *Know-How on the Job: The Important Working Knowledge of "Unskilled workers"*, Boulder Colorado: Westview Press.
- Yelvington, Kevin A.
- 1995 *Producing power: ethnicity, gender, and class in a Caribbean workplace*, Philadelphia: Temple University Press.
- Lemonnier, Pierre
- 1992 *Elements for an Anthropology of Technology*, Anthropological Papers 88, Museum of Anthropology at University of Michigan.
- Lemonnier, Pierre(ed.)
- 1993 *Technological Choices: Transformation in Material Cultures since the Neolithic*, London: Routledge.
- Ong, Aihwa
- 2010(1987) *Spirits of Resistance and Capitalist Discipline, Second Edition: Factory Women in Malaysia*, New York: State University of New York Press.
- Orr, Julian
- 1996 *Talking about Machines: An Ethnography of a Modern Job*, New York: Cornell University Press.
- Pfaffenberger, Bryan
- 1992 "Social anthropology of technology ", *Annual Review of Anthropology* 21: 491-516.
- Sigaut, François
- 1994 "Technology", In Ingold, Tim(ed.), *Companion Encyclopedia of Anthropology*, pp. 420-459, London: Blackwell.
- Suchman, Lucy
- 2000 "Organizing alignment: A case of bridge-building", *Organ* 7(2) : 311-328.
- 2003 "Writing and Reading: A Response to Comments on Plans and Situated

Actions”, *The Journal of the Learning Sciences* 12(2): 299-306.

Wright, Susan

1994 "Culture in anthropology and organizational studies", In Susan Wright (ed.), *Anthropology of Organizations*, London: Routledge.

Warner, W. Lloyd, and Josiah O.Low

1947 *The Social System of the Modern Factory: The Stike: a Social Analysis*, New Haven: Yale University Press.

(ホームページ)

「自動車関連産業と就業人口」『一般社団法人 日本自動車工業会』

[http://www.jama.or.jp/industry/industry/industry\\_1g1.html](http://www.jama.or.jp/industry/industry/industry_1g1.html) (2019 年 12 月 23 日取得)

「二豊会」『トヨタ自動車 75 年史——もっといいクルマをつくろうよ』

[https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/data/automotive\\_business/production/purchasing/nihokai/index.html](https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/data/automotive_business/production/purchasing/nihokai/index.html) (2019 年 6 月 1 日取得)

「トヨタの親工場一覧」『トヨタ自動車 75 年史——もっといいクルマをつくろうよ』

[https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/data/automotive\\_business/production/production/overseas/mother\\_plants/index.html](https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/data/automotive_business/production/production/overseas/mother_plants/index.html) (2019 年 12 月 23 日取得)

「サラリーマン月給」『年次総計』

<http://nenji-toukei.com/n/kiji/10023/%E3%82%B5%E3%83%A9%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%9E%E3%83%B3%E6%9C%88%E7%B5%A6> (2019 年 6 月 13 日取得)

「加工のポイント」『長岡科学技術工作センター』

[http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~kousaku/point\\_lathe.html](http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~kousaku/point_lathe.html) (2019 年 12 月 23 日取得)

「ピングージ」『新潟精機株式会社』

[https://www.niigataseiki.co.jp/product\\_detail\\_pt01.html](https://www.niigataseiki.co.jp/product_detail_pt01.html) (2019 年 12 月 23 日取得)

(新聞記事)

「ケイレツ 共存共栄に陰り (揺れる自動車王国トヨタ:1)」『朝日新聞』、1992 年 01 月 0 日。

「日産、トヨタ系から部品 コスト優先、系列外れ」『朝日新聞』、1998 年 11 月 01 日。

「(変わる産業地図) 部品メーカー、脱ケイレツ 車ピラミッド揺らぐ」『朝日新聞』、2012 年 06 月 24 日。

「部品メーカー「系列崩れ」 トヨタ進出の九州自動車業界 生き残りへ技術レベルとコ



ストで勝負」、『中日新聞』1993年05月11日。