

中小機械金属製造業の技術競争力を担うものづくり人材の育成 —業態別の視点から—

須永 努

要約

中小機械金属製造業の企業を、最終製品製造企業、図面作成機能をもつ部品製造企業と、もたない部品製造企業の三業態に区分し、技術競争力を担うものづくり人材の育成が重要な経営課題となっている背景と育成の実態について考察した。育成においては、業態、さらに人材の職種を問わず、採用した人材の定着が必要条件となっており、また、効果的な OJT などが育成の成否を左右するポイントとなっている。さらに、業態ごとに置かれた事業環境は異なるものの、育成を効果的に行っていくうえで、OFF-JT の必要性が業態を問わず高まってきている。

目次

1. 機械金属製造業の企業競争力
2. 機械金属製造業における社会的生産分業と企業の業態
3. ものづくり人材による社内分業
4. ものづくり人材に求められる能力と技能伝承問題
5. 主力ものづくり人材の経歴
6. ものづくり人材の育成状況
7. むすびにかえて

1. 機械金属製造業の企業競争力

企業は、市場での競争力確保が自らの存続・発展に直結することから、より高度で困難な経営課題へ迅速かつ的確に対応しつつ、この確保を図っていかねばならない。

機械金属製造業の企業競争力の中心となる技術競争力は、生産・加工能力だけではなく、生産方法の考案能力、生産管理能力、研究開発や設計の能力などが重なり合って形成される。

こうしたことから、本稿では、設計開発から生産・加工、完成に至るものづくりの工程全体を考察対象とする。そして、この工程を担うものづくり人材¹として技術者と技能者が連携して、いかに付加価値の高い製品を作り上げるこ

とができるかが企業の利益を大きく左右する。

そこで本稿では、中小機械金属製造業の技術競争力を担うものづくり人材の育成の背景と実態をより深く考察するため、企業の業態（事業形態）、ものづくり人材の職種をそれぞれ三つに区分し、検討を行う。

2. 機械金属製造業における社会的生産分業と企業の業態

日本の機械金属製造業においては、企業間の社会的生産分業システムが構築されており、それが日本の機械製品の国際競争力を支える重要な要素となっている。機械金属製造業の企業は、この分業システムの中で自社の専門技術を駆使して事業を展開している。

渡辺幸男氏は、「日本の機械工業の社会的分業構造は、大小さまざまな自社製品生産企業を頂点とし、専属性から見て多様な取引関係を含み、重層的な下請取引関係とともに中小零細企業間にとどまる多くの外注取引関係を含むものである」とし、企業の専門化と規模階層の視点から描いた日本の機械工業の社会的分業構造を山脈構造型社会的分業構造と名づけた（渡辺、1997、pp.154-155、p.158）。

そして藤本隆宏氏は、こうした社会的分業構造を構成する企業の固有の生産システム＝組

¹ 技能者と技術者の総称（経済産業省ほか、2015、

p.221)

織能力の競争機能を分析する場合、次の 2 つのパフォーマンスの区別が重要であるとする。それは、表層のパフォーマンス（特定の製品に関して、消費者が直接観察・評価できる価格、納期などの指標）と深層のパフォーマンス（顧客は直接観察できないが、表層のパフォーマンスを背後で支え、かつ企業のものづくりの組織能力と直接的に結びついている生産性、生産や開発のリードタイムなどの指標）の 2 つであり、後者に焦点を当てる必要があるとする（藤本、2006、P.64）。さらに同氏は、「ものづくり」とは生産を含むより広い概念であり、顧客満足を目的として、企業が製品の設計情報を創造し（開発）、この設計情報を「素材＝媒体」の中に作り込むことであると定義している（藤本、2012、P.10、p.52、p.55）。

例えば、競争力を規定する最重要指標のひとつである労働生産性は、設計図面をもとにいかにかつ効率的な生産方法を考案し、それを実際に社内外の生産現場で具現化できるかどうかにかかっている。そして、藤本氏の言う上記の深層のパフォーマンスである生産や開発のリードタイムを短縮するためには、より組み立てやすく、より機械加工しやすく、より許容精度を達成しやすく、自社の設備能力や組立工・機械工の熟練度を十分に反映した図面を作成することが必要となる（中馬、2006、P.152）。

このように、ものづくりのベース（起点）となるのは、図面である。浅沼万里氏は、完成車メーカーとその一次メーカー（サプライヤー）との取引関係を検討する中で、完成車メーカーに部品を納品するサプライヤーを、図面を与えられて生産を行う貸与図のサプライヤーと、設計を部品メーカーが行う承認図のサプライヤ

ーに分類した。貸与図のサプライヤーは基本的に取り扱われる部品に関する製造能力だけを提供するが、承認図のサプライヤーは製品開発能力も提供する。（浅沼、1997、p.210）

そこで本稿では、部品製造企業を図面作成機能の有無によって分け、最終製品（完成品）製造企業を加えて、図表 1 のように、機械金属製造業の企業を三つの業態に区分する。

図表 1 三業態とそれぞれの特徴

業態	特徴
自社仕様・最終製品型	自社仕様で最終製品（自社ブランドの組付部品を含む）を生産している企業
発注者仕様・自社図面作成型	発注者の仕様に基づき、自社で図面を作成し、部品・材料・製品を加工・生産している企業
発注者図面・部品加工型	発注者の図面に基づいて、部品や材料を加工・生産している企業

なお本稿での考察に際しては、主に大阪産業経済リサーチセンター（現：大阪産業経済リサーチ&デザインセンター）の政策立案支援調査『府内製造業の技能系・技術系正社員の育成に関する調査』²において、2015年10月に、大阪府内に本社を置く製造業の常用雇用者数 20 人以上 299 人以下の企業 2,000 社を対象に行ったアンケート調査の回答（574 社）のうち、機械金属製造業（プラスチック製品製造業、鉄鋼・非鉄金属製造業を含む）の企業（385 社）の集計結果を使用する³。

各業種の企業の業態別構成比をみると、図表 2 のように、電気機械器具・部品製造などの機械系業種の企業は、三業態がほぼ 3 分の 1 ずつ

² この調査報告書は、大阪産業経済リサーチセンター（2016）。

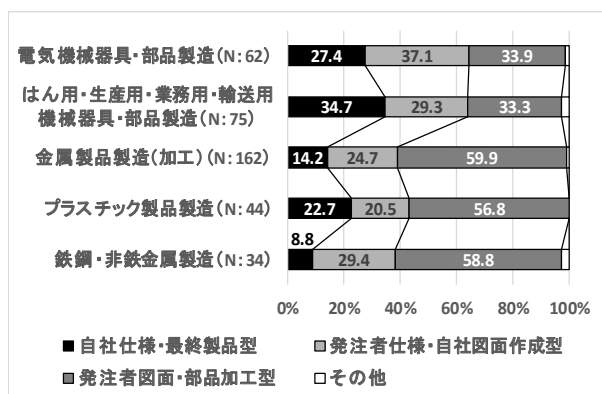
³ 回答企業[N（有効回答企業数。以下、同じ）：371]の構成比は、自社仕様・最終製品型 21.3%、発注者仕様・自社図面作成型 28.0%、発注者図面・部品加工型 50.7%となっており、発注者図面・部品加工型の企業が半数以上を占める。

また、業態ごとの社員[常勤役員、非正規社員（パート・アルバイト、嘱託・契約社員）を含み、外部社員

（派遣社員、請負社員）は含まない]総数の企業規模別構成比は、自社仕様・最終製品型（N：79）では 50 人以下 74.7%、51～100 人 16.5%、101～300 人 8.9%、301 人以上 0.0%、発注者仕様・自社図面作成型（N：102）ではそれぞれ 74.5%、17.6%、6.9%、1.0%、発注者図面・部品加工型（N：187）ではそれぞれ 82.9%、14.4%、2.7%、0.0%である。発注者図面・部品加工型で 50 人以下の企業の比率がやや高いが、三業態とも 100 人以下の企業が 9 割を超える。

であるのに対し、金属製品製造、プラスチック製品製造、鉄鋼・非鉄金属製造といった業種では、発注者図面・部品加工型が6割近くを占める。また金属製品製造、鉄鋼・非鉄金属製造では自社仕様・最終製品型は1割前後と少ない。

図表2 各業種の企業の業態別構成比 (%)



(出所) 大阪産業経済リサーチセンター (2016) より作成

商工中金産業調査部・商工総合研究所の調査によれば、中小機械・金属工業の企業が志向するタイプは、複数企業からの部品受注生産志向の企業の比率が高まり、完成品生産志向は減退傾向にある⁴。

このような志向を背景にほとんどの企業は、図表3のように、今後も業態を転換せず、現在の業態のまま事業を展開していこうとしている。

図表3 今後3年以内での業態転換意向 (%)

	N	転換しない	自社仕様・最終製品型へ転換する	発注者仕様・自社図面作成型へ転換する	発注者図面・部品加工型へ転換する	その他	合計
自社仕様・最終製品型	79	100.0	-	0.0	0.0	0.0	100.0
発注者仕様・自社図面作成型	104	91.3	6.7	-	1.0	1.0	100.0
発注者図面・部品加工型	184	92.9	3.3	3.3	-	0.5	100.0
合計	367	94.0	3.5	1.6	0.3	0.5	100.0

(出所) 図表2と同じ

⁴ 2012年から2018年にかけて完成品生産志向の企業の比率は企業全体の28.8%から22.7%に低下したが、複数の企業(グループ)からの受注生産を中心に行う部品生産志向の企業の比率は42.9%から46.7%

こうした中で、企業が事業を展開していくうえで経営上、今後重視する取組についてみると、図表4のように、いずれの業態においても、「人材の育成」をあげる企業が突出して多い。

図表4 事業を展開していくうえで経営上、今後重視する取組 (上位5位)

順位	自社仕様・最終製品型(N:79)		発注者仕様・自社図面作成型(N:103)	
	今後重視する取組	回答率(%)	今後重視する取組	回答率(%)
1	人材の育成	87.3	人材の育成	88.3
2	新製品の開発	63.3	営業部門の販売力の強化	54.4
3	生産・品質・在庫などの管理レベルの向上	57.0	若手(34歳以下)の採用による社員の高齢化回避	46.6
4	営業部門の販売力の強化	50.6	生産・品質・在庫などの管理レベルの向上	45.6
5	若手(34歳以下)の採用による社員の高齢化回避	46.8	若手社員の活用	40.8

順位	発注者図面・部品加工型(N:137)	
	今後重視する取組	回答率(%)
1	人材の育成	86.6
2	生産・品質・在庫などの管理レベルの向上	47.6
3	営業部門の販売力の強化	45.5
4	若手(34歳以下)の採用による社員の高齢化回避	43.3
5	若手社員の活用	33.2

(注) 複数回答。

(出所) 図表2と同じ

このように人材育成は、業態を問わず、企業が経営上取り組むべき最重要課題となっている。以下では、この背景を探るため、育成の主たる対象であり、企業の技術競争力を担うものづくり人材についてみていくことにする。

3. ものづくり人材による社内分業

ものづくり人材は企業に雇用され、各社の経営戦略実現に向けた活動の中で組織の一員として自らの技能⁵を発揮する。複数名のものづくり人材がいる企業であれば、社内においてもものづくり人材間での生産分業が行われる。

(独法)労働政策研究・研修機構(JILPT)では、技能者を、現場でものの製造(切削、加工、組立、検査など)を直接担当している従業員、技術者を、(a)基礎研究・基礎技術などの研究、(b)製品開発・技術開発、(c)既存の製品の改良・改善、(d)高度な技術的知識を活かした「品質・生産管理」「エンジニアリング・セールス」「製品販売先への技術的アフターサー

に高まった(商工中金産業調査部・商工総合研究所、2019、p.64)。

⁵ 本稿では、ものづくりに介在する人の能力を「技能」とする。

ビス」などを担当している従業員と定義している[労働政策研究・研修機構(2017-2)、p.106; 同(2017-3)、p.56; 同(2018)、p.142]。

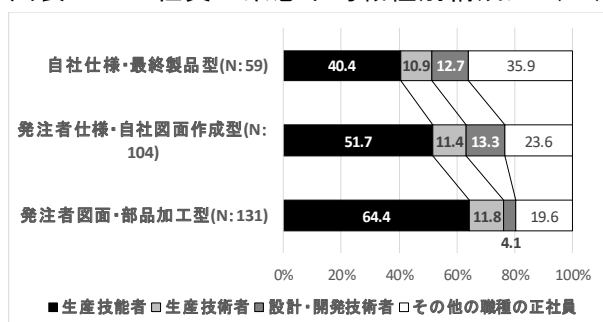
本稿では、この JILPT の区分に沿いつつ、さらに技術者を生産技術者と設計・開発技術者に区分し、図表 5 のように、ものづくり人材を生産技能者、生産技術者、設計・開発技術者の三職種に区分する。

図表 5 ものづくり人材の職種区分

職 種	職 能
生産技能者	製造現場でもっぱら製造作業(切削、加工、組立、検査など)に従事している社員
生産技術者	生産工程の効率化の考案、品質・生産管理、機械設備の改良・保全に従事している社員
設計・開発技術者	設計や製品開発、加工技術開発に従事している社員

2 で示した三つの業態ごとにこれらものづくり人材の正社員の職種別平均構成比をみると、図表 6 のように、三業態とも生産技能者の比率が最も高いものの、構成比に違いがみられる。自社仕様・最終生産型は、他の二業態に比べてものづくり人材以外の社員の比率が高く、生産技能者の比率は最も低い。逆に発注者図面・部品加工型では、生産技能者の比率が最も高い一方、ものづくり人材以外の社員の比率と設計・開発技術者の比率が最も低い。ここでは

図表 6 正社員の業態平均職種別構成比 (%)



(注) 生産技能者と生産技術者など複数の役割を担う社員がいる場合は、各職種の業務への従事時間を按分してもらって回答を得た。

(出所) 図表 2 と同じ

特筆すべきこととして、この型の 56.5% の企業には設計・開発技術者がいないことがあげられる。また、生産技術者は三業態とも 1 割ほどであり、ほぼ同じ構成比となっている。

『2020 年版ものづくり白書』では、不確実性の時代に製造事業者が取るべき戦略として、DX の推進とともに設計力の強化が強調されている。すなわち、環境や状況の急激な変化に迅速に対応する上では、製品の設計・開発のリードタイムの短縮が必要であることや、製品の品質・コストの大半は設計段階で決まり、工程が進むにしたがって仕様変更の柔軟性は低下することから、ダイナミック・ケイパビリティ(企業変革力)の強化のためには、設計力強化こそが重要というのである(経済産業省ほか、2020、pp.73-74)。

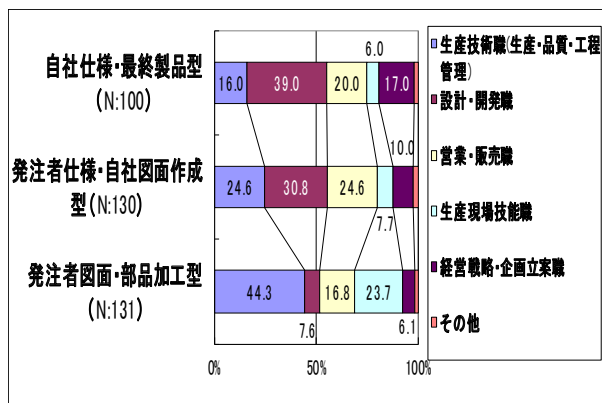
コンピュータを使ったものづくりが急速に進むにつれ、設計・開発技術者、生産技術者の果たす役割の重要性は増してきている。しかし一方で、日本金型工業会の『新金型ビジョン』は、「最終的な品質・精度をあげるために熟練した技能者の腕が必要となる。CAD/CAM/CAE や NC 工作機械の技術が向上し、金型製造は仕上げレスに向かっているとはいえ、これを動かすシステムに熟練技能者の経験と勘・コツというものが反映されてはじめてその性能を発揮する」と指摘している(日本金型工業会、2014、p43)ように、生産技能者の果たす役割も依然重要である。なぜなら、設計図面に描かれた製品を作り上げる技能を製造現場の生産技能者がもっていなければ、その図面はただ単なる構想倒れに終わってしまうからである。したがって、設計図面を具現化し、さらに効率的、安定的に生産するには、設計・開発技術者、生産技術者、生産技能者の円滑な連携が不可欠となる。

しかし、今後の企業の競争力強化において人材の果たす役割の大きさは、業態により職種が異なる。機械金属製造業限定ではないが、2010 年に大阪産業経済リサーチセンターが製造業を対象に行った調査から、今後の事業展開を進めるに当たり、自社の競争力強化において最も

大きな役割を果たす人材の職種をみると、図表7のように、自社仕様・最終製品型では、設計・開発職の比率が39.0%と最も高い一方、生産現場技能職の比率は6.0%と低い。発注者仕様・自社図面作成型では、自社仕様・最終製品型と同様、設計・開発職の比率が最も高く、30.8%で

あるが、次いで生産技術職が営業・販売職と同率で24.6%となっている。発注者図面・部品加工型では、生産技術職の比率が44.3%と最も高く、次いで生産現場技能職の比率が23.7%となっている。このように業態によって違いがみられる。

図表7 今後の事業展開を進めるに当たり、自社の競争力強化において最も大きな役割を果たす人材の職種



(注) 2010年9月に、大阪府内に本社を置く常用雇用者20人以上300人未満の製造業の企業2千社を対象に調査し、425社(うち機械金属系企業の比率は64.0%)から有効回答が得られた。

(出所) 大阪産業経済リサーチセンター(2011)、p.78

4. ものづくり人材に求められる能力と技能伝承問題

こうした状況を踏まえつつ、次に、育成に関連する問題として、近年ものづくり人材に求められている能力と、少子高齢化、若者の製造業離れなどにより受け手側の減少や不足が懸念されている技能伝承問題を検討する。

4-1 ものづくり人材に求められている能力

育成は、育成対象者が企業から求められている能力を習得するために行われると考えられる。そこで、近年ものづくり人材に強く必要とされている能力を業態ごとに職種別にみると、図表8のようになる。

図表8 近年ものづくり人材に強く必要とされている能力(上位4位)

業態	順位	生産技能者(N:77)		生産技術者(N:71)		設計・開発技術者(N:66)	
		必要とされている能力	回答率(%)	必要とされている能力	回答率(%)	必要とされている能力	回答率(%)
自社仕様・最終製品型	1	製造現場で複数の工程を担当できる(多工程持ち・多能工)	64.9	部下や後輩への指導・助言能力	49.3	新しい技術・設備に関する情報収集・処理能力	75.8
	2	製造現場の改善提案能力	63.6	新しい技術・設備に関する情報収集・処理能力	46.5	部下や後輩への指導・助言能力	47.0
	3	部下や後輩への指導・助言能力	62.3	自社の生産現場の実情を踏まえた設計・開発技術者への生産技術面の助言能力	43.7	セールスエンジニア的な知識・ノウハウ	45.5
	4	関連業務に関する幅広い知識	33.8	工程設計能力	42.3	社内外の人々との折衝調整能力	42.4
発注者仕様・自社図面作成型	1	部下や後輩への指導・助言能力	61.6	部下や後輩への指導・助言能力	54.7	新しい技術・設備に関する情報収集・処理能力	61.8
	2	製造現場で複数の工程を担当できる(多工程持ち・多能工)	53.5	新しい技術・設備に関する情報収集・処理能力	47.7	取引先への技術的提案能力	56.2
	3	製造現場の改善提案能力	52.5	生産計画の作成能力	40.7	顧客からの要望と製造のしやすさを考え合わせた設計・開発能力	55.1
	4	高精度・高難度の加工・組立の技能	33.3	設計・開発や製造部門との折衝調整能力	38.4	社内外の人々との折衝調整能力	51.7
発注者図面・部品加工型	1	製造現場の改善提案能力	64.7	生産設備や治工具の製造・改良・保全能力	48.2	新しい技術・設備に関する情報収集・処理能力	62.1
	2	製造現場で複数の工程を担当できる(多工程持ち・多能工)	58.7	新しい技術・設備に関する情報収集・処理能力	47.0	顧客からの要望と製造のしやすさを考え合わせた設計・開発能力	54.0
	3	部下や後輩への指導・助言能力	50.5	部下や後輩への指導・助言能力	46.3	取引先への技術的提案能力	52.9
	4	機械の段取り替えの能力	40.8	生産計画の作成能力	40.9	部下や後輩への指導・助言能力	37.9

(注) 当該職種の正社員のいる企業からの複数回答。

(出所) 図表2と同じ

何より注目されるのは、業態、職種を問わず、上位に「部下や後輩への指導・助言能力」があがっていることである⁶。

次に生産技能者に必要とされている能力をみると、三業態とも、「製造現場で複数の工程を担当できる（多工程持ち：多能工）」など自社の生産現場での生産性向上に資する能力が求められている。

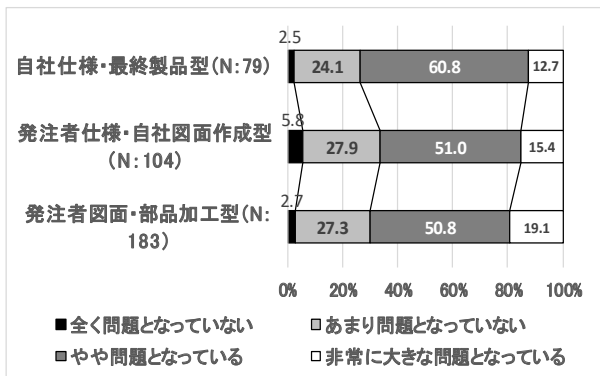
生産技術者は新たな技術情報を収集・活用しつつ、社内に図面作成機能をもつ自社仕様・最終製品型と発注者仕様・自社図面作成型では自社内の設計部門と製造部門とをつなぐ役割、そして社内に図面作成機能をもたない発注者図面・部品加工型では社内の生産部門の安定的・効率的稼働を支える能力が求められている。

設計・開発技術者も業態を問わず、新たな技術情報を収集・活用しつつ、自社と顧客の間で提案・折衝を行う能力が求められている。

4-2 技能伝承問題

次に、企業での技能伝承の問題度についてみると、図表9のように、業態を問わず、7割ほどの企業では無視できない問題となっている。

図表9 技能伝承の問題度



(出所) 図表2と同じ

そこで、技能伝承が「問題となっている」と回答した企業において、問題となっている技能についてみると、図表10のように、業態を問

わず、「生産工程全体を見据えた広い視野からの判断能力」が最も多く、次いで、「リーダーシップ」「課題発見・解決能力」となっている。「高性能機でも行えない高難度加工対応能力」をあげる企業は、上記の技能をあげる企業の比率と開きはあるものの、いずれの業態でも、3割ほどの企業で問題となっている。

発注者仕様・自社図面作成型の金型製造業のある企業では、現在は40歳代の社員が主力であるが、新卒入社後に一人前の戦力となるには8~10年を要するとしている。特に金型の三次元曲面を手仕上げで加工するベテランの技能レベルが、韓国や中国などの海外製金型との競争優位性の源泉であり、技能伝承が重要となっている。なぜなら、現在若年層が薄いため、20年後を見据え、若年層を厚くしていく必要があるからである（大阪産業経済リサーチ&デザインセンター、2019、p.29）。

図表10 伝承が問題となっている技能

伝承が問題となっている技能	自社仕様・最終製品型		発注者仕様・自社図面作成型		発注者図面・部品加工型	
	N	回答率(%)	N	回答率(%)	N	回答率(%)
生産工程全体を見据えた広い視野からの判断能力	39	67.2	48	69.6	93	72.1
リーダーシップ	34	58.6	38	55.1	57	44.2
課題発見・解決能力	33	56.9	38	55.1	54	41.9
高性能機でも行えない高難度加工対応能力	8	29.0	12	31.6	20	31.1
その他	3	5.2	1	1.4	8	6.2
有効回答企業総数	58		69		129	

(注) 技能伝承が「非常に大きな問題となっている」または「やや問題となっている」とした企業からの複数回答。

(出所) 図表2と同じ

ものづくり人材に「部下や後輩への指導・助言能力」が強く求められている要因のひとつとして、こうした技能伝承の必要性があると考えられる。

5. 主力ものづくり人材の経歴

採用活動は人材確保の最有力手段のひとつである。そこで、新卒は学歴別、中途は年齢層

下や後輩への指導・助言能力」と回答している。

⁶ 図表8の発注者仕様・自社図面作成型であがってなかった設計・開発技術者でも、37.1%の企業が「部

別に直近3年間に正社員の採用実績のあった企業の比率をみると、図表11のように、新卒採用では業態による違いがみられる。自社仕様・最終製品型では56.4%の企業で新卒採用実績があり、三業態の中で大学・大学院新卒者を採用した企業の比率が最も高い。発注者仕様・自社図面作成型では69.0%の企業で新卒採用実績があり、高校新卒者を採用した企業が半数以上と特に多い。発注者図面・部品加工型では新卒採用実績があるのは49.2%にとどまる中、高校新卒者が38.7%と最も多く、大学・大学院新卒者を採用した企業は17.7%にとどまる。

中途採用をした企業は新卒採用をした企業よりも多いが、採用者の年齢層は業態間に大きな差はない。34歳以下の求職者を採用した企業は6割ほどであるが、年齢層が上がるにつれ採用した企業の比率は三業態とも低下している。

図表11 直近の新卒・中途正社員採用実績

学歴別新卒採用実績	自社仕様・最終製品型(N:78)	発注者仕様・自社図面作成型(N:100)	発注者図面・部品加工型(N:181)
新卒採用あり	56.4	69.0	49.2
大学・大学院新卒者	38.5	28.0	17.7
短大・高専・専門学校新卒者	10.3	13.0	7.2
高校新卒者	34.6	52.0	38.7
中学新卒者	1.3	2.0	0.6
新卒採用全くなし	43.6	31.0	50.8
年齢層別中途採用実績	自社仕様・最終製品型(N:79)	発注者仕様・自社図面作成型(N:101)	発注者図面・部品加工型(N:180)
中途採用あり	74.7	84.2	78.9
55歳以上	1.3	3.0	7.8
45~54歳	15.2	20.8	16.1
35~44歳	36.7	29.7	37.8
34歳以下	59.5	62.4	56.7
中途採用全くなし	25.3	15.8	21.1

(注) 直近3年間の採用実績。「採用あり」の企業からの各属性への回答は複数回答。

(出所) 図表2と同じ

こうした採用状況を踏まえて、自社の業績に最も寄与しているものづくり人材の主力正社員の経歴を業態ごとにみると、図表12のとおりである。

自社仕様・最終製品型では、生産技能者は「新卒で入社し、長年経験を積みながら育成した人材」が最も多く、47.9%と半数近い。生産技術者も新卒入社人材が37.1%と最も多いが、「即戦力として中途入社してきた人材」も

30.6%と多い。設計・開発技術者は、新卒入社人材と即戦力の中途入社人材が全体の3分の1ずつを占めている。

図表12 主力正社員の経歴

業態	職種	経歴				合計	
		自社に新卒で入社し、長年経験を積みながら育成した人材	他社で高い知識や技能を習得し、自社に即戦力として中途入社してきた人材	他社で基本的知識や技能を習得し、自社に中途入社後に経験を積みながら育成した人材	自社に入社前は技能系・技術系の仕事に就いていなかったが、入社後経験を積みながら育成した人材		
自社仕様・最終製品型	生産技能者	71	47.9	11.3	21.1	19.7	100.0
	生産技術者	62	37.1	30.6	22.6	9.7	100.0
	設計・開発技術者	61	34.4	34.4	23.0	8.2	100.0
発注者仕様・自社図面作成型	生産技能者	96	39.6	9.4	26.0	25.0	100.0
	生産技術者	82	34.1	22.0	26.8	17.1	100.0
	設計・開発技術者	84	38.1	26.2	20.2	15.5	100.0
発注者図面・部品加工型	生産技能者	174	29.9	8.6	30.5	31.0	100.0
	生産技術者	158	26.6	15.8	35.4	22.2	100.0
	設計・開発技術者	79	32.9	24.1	24.1	19.0	100.0

(注) 当該職種の正社員のいる企業からの回答。

(出所) 図表2と同じ

発注者仕様・自社図面作成型でも、三職種とも新卒入社人材を主力としている企業が最も多い。金型製造業では、採用は即戦力に頼らず、自社の風土に合う人材をじっくり育て上げたいという意向から、新卒採用重視の企業が多い(大阪産業経済リサーチ&デザインセンター、2019、p.28)。しかし、生産技能者と生産技術者では「他社で基本的知識や技能を習得し、自社に中途入社後に経験を積みながら育成した人材」、設計・開発技術者では即戦力の中途入社人材が主力とする企業も4分の1を超えている。

発注者図面・部品加工型では、他の二業態と異なり、生産技能者では「入社前は技能系・技術系の仕事に就いていなかったが、入社後経験を積みながら育成した人材」、他社で基本的な知識や技能を習得して中途入社した人材、新卒入社人材がそれぞれ3割前後を占めている。金属製品製造業のある企業は、採用して入社させた社員を、前職の経験や適性などに合わせた能力向上への精力的な取組、適材適所での人材活用などにより、早期に戦力化するよう努めている(大阪産業経済リサーチセンター、2017-1、p.22)。産業機械用金属部品を製造するある企業

では、「全従業員に生産技術者レベルの能力を身に付けてほしい。入社後は生産技能者の仕事をさせるが、採用選考時には将来生産技術者になれるような人材を選んでいる」という（大阪産業経済リサーチセンター、2016、pp.27-28）。

また生産技術者では、他社で基本的な知識や技能を習得して中途入社した人材が 35.4%と最も多い。しかし設計・開発技術者では、他の業態と同じく、新卒入社人材が 32.9%で最も多い。

このように、設計・開発技術者で中途採用の即戦力人材が主力となっているケースこそ一定みられるものの、主力正社員の多くは、新卒または中途で若くして入社後に経験を積みつつ育成した人材であるケースが多い。

6. ものづくり人材の育成状況

これまで機械金属製造業の三業態及びものづくり人材の職種別の状況をみることによって、人材の育成が経営上の最重要課題となっている背景を明らかにしてきた。

それでは、企業におけるものづくり人材の育成状況について業態別、職種別にみていく。

6-1 育成の状況

正社員のものづくり人材の育成について、「全くできていない」または「あまりできていない」企業を「できていない企業」、「順調にできている」または「ほぼできている」企業を「できている企業」として、まず、各業態の人材育成の状況を職種別にみると、図表 13 のように、三業態とも、生産技能者では半数以上の企業が「育成できている」としており、生産技術者では「育成できている企業」と「育成できていない企業」がほぼ半々であり、設計・開発技術者では半数以上の企業が「育成できていない」としている。

図表 13 正社員のものづくり人材の育成状況

業態	職種	N	育成できていない		育成できている		合計
			全くできていない	あまりできていない	ほぼできている	順調にできている	
自社仕様・最終製品型	生産技能者	71	1.4	33.8	54.9	9.9	100.0
	生産技術者	65	6.2	44.6	43.1	6.2	100.0
	設計・開発技術者	62	3.2	53.2	35.5	8.1	100.0
発注者仕様・自社図面作成型	生産技能者	99	2.0	40.4	44.4	13.1	100.0
	生産技術者	87	5.7	42.5	43.7	8.0	100.0
	設計・開発技術者	87	3.4	49.4	39.1	8.0	100.0
発注者図面・部品加工型	生産技能者	173	1.7	44.5	42.2	11.6	100.0
	生産技術者	154	3.2	47.4	41.6	7.8	100.0
	設計・開発技術者	81	11.1	53.1	29.6	6.2	100.0

(注) 当該職種の正社員のいる企業からの回答。

(出所) 図表 2 と同じ

6-2 育成の成否の理由

そこで、ものづくり人材の育成ができている企業の「できている理由」、できていない企業の「できていない理由」についてみると、図表 14 のように、業態、職種を問わず、ほぼ同じ理由が上位にあがっている。

育成ができている理由としては、定着率の高さがすべての業態、職種で突出して多い。すなわち、定着がまず育成の必要条件となっている。これは、入社した人材がいきなり即戦力となるケースは少なく、入社後に経験を積みながら育成した人材が、自社の業績に最も寄与する主力人材となっているケースが多いことなどが背景にある。また、OJT が効果的に行われていることも、すべての業態、職種で上位にあがっており、さらに、育成のための時間や指導できる人材を確保していることも多くあがっている。

産業機械用金属部品を製造する発注者図面・部品加工型のある企業では、「『部下がわからなければ、それは上司の責任』」としており、これが効果的 OJT につながっている」という（大阪産業経済リサーチセンター、2016、p.33）。

逆に育成ができていない理由としては、指導する側の人材不足、育成を行う時間のなさがすべての業態、職種で上位にあがっている。

産業機械用金属部品を製造する発注者図面・部品加工型のある企業では、「教育はやりたくても、日々の生産が忙しく、できないのが現状。

中小機械金属製造業の技術競争力を担うものづくり人材の育成

研修会の案内などをもらうが、出向いていくことができない」という。また、同業態の金属製品を製造する別の企業では、「生産技能者が担う製造現場の作業には職人技があり、センスが

必要で、マニュアルどおりでは難しい。しかも職人は人に教えることに慣れていないので、育成が難しい」という（大阪産業経済リサーチセンター、2016、p.33）。

図表 14 ものづくり人材の育成ができていない理由・できていない理由

自社仕様・最終製品型	育成 でき て い る 企 業	生産技能者(N:46)		生産技術者(N:33)		設計・開発技術者(N:27)					
		順位	育成ができていない理由	回答率(%)	順位	育成ができていない理由	回答率(%)	順位	育成ができていない理由	回答率(%)	
自社仕様・最終製品型	育成 でき て い る 企 業	1	正社員の定着率が高い	60.9	1	正社員の定着率が高い	60.6	1	正社員の定着率が高い	59.3	
		2	OJTが効果的に行われている	41.3	2	OJTが効果的に行われている	36.4	2	指導できる人材が確保できている	37.0	
		3	指導できる人材が確保できている	34.8	3	育成のための時間を確保している	30.3	3	OJTが効果的に行われている	33.3	
		4	育成のための時間を確保している	26.1	4	指導できる人材が確保できている	27.3	4	育成のための時間を確保している	29.6	
	育 成 が で き て い な い 企 業	生産技能者(N:25)		生産技術者(N:32)		設計・開発技術者(N:30)					
		1	育成を行う時間がない	60.0	1	育成を行う時間がない	59.4	1	指導する側の人材が不足している	43.3	
		2	指導する側の人材が不足している	48.0	2	指導する側の人材が不足している	46.9	2	育成を行う時間がない	40.0	
		3	OJTが効果的に行われていない	36.0	3	OJTが効果的に行われていない	25.0	3	育成の対象となる社員が少ない	26.7	
	発注者仕様・自社図面作	育 成 が で き て い る 企 業	生産技能者(N:54)		生産技術者(N:43)		設計・開発技術者(N:37)				
			1	正社員の定着率が高い	61.1	1	正社員の定着率が高い	58.1	1	正社員の定着率が高い	56.8
			2	OJTが効果的に行われている	53.5	2	OJTが効果的に行われている	37.2	2	OJTが効果的に行われている	40.5
			3	育成のための時間を確保している	31.5	3	仕事の内容が定型化されたものが多い	25.6	3	育成のための時間を確保している	29.7
育 成 が で き て い な い 企 業		生産技能者(N:41)		生産技術者(N:40)		設計・開発技術者(N:44)					
		1	指導する側の人材が不足している	58.5	1	指導する側の人材が不足している	57.5	1	指導する側の人材が不足している	52.3	
		2	育成を行う時間がない	39.0	2	育成を行う時間がない	37.5	2	育成を行う時間がない	36.4	
		3			3	OJTが効果的に行われていない	27.5	3			
4				4	指導する側の教える能力が不足している	4					
発注者図面・部品加工型		育 成 が で き て い る 企 業	生産技能者(N:87)		生産技術者(N:74)		設計・開発技術者(N:27)				
			1	正社員の定着率が高い	57.5	1	正社員の定着率が高い	52.7	1	正社員の定着率が高い	63.0
			2	OJTが効果的に行われている	35.6	2	指導できる人材が確保できている	33.8	2	OJTが効果的に行われている	29.6
	3		指導できる人材が確保できている	3		OJTが効果的に行われている	28.4	3	育成のための時間を確保している		
	4				4			4	指導される側の技能・知識習得意欲が大きい	25.9	
	5			5			5	指導される側の能力が高い			
	育 成 が で き て い な い 企 業	生産技能者(N:76)		生産技術者(N:78)		設計・開発技術者(N:52)					
		1	指導する側の人材が不足している	52.6	1	指導する側の人材が不足している	42.3	1	指導する側の人材が不足している	50.0	
		2	育成を行う時間がない	39.5	2	育成を行う時間がない	37.2	2	育成の対象となる社員が少ない	32.7	
		3	指導される側の能力が不足している	25.0	3	育成の対象となる社員が少ない	32.1	3	育成を行う時間がない	30.8	
	4			4	指導される側の能力が不足している	28.2	4				

(注) 当該職種の正社員のいる企業からの複数回答。回答率 25%以上の理由。

(出所) 図表 2 と同じ

6-3 社内の雰囲気

次に、企業での育成の背景にある社内の雰囲気をみると、図表 15 のように、「社員間で仕事を助け合う雰囲気」「皆が仕事を頑張るので、自分も後れを取ってはいけないと社員に思わせる雰囲気」「皆で会社を盛り立てていこうという雰囲気」で業態、職種を問わず、育成できて

いる企業とできていない企業との間に有意差がある。また、「社内に部下や後輩を育てようという雰囲気がある」ことも、発注者図面・部品加工型の設計・開発技術者以外の業態、職種で有意差があり、人材育成に当たっては、このような社内の雰囲気づくりも育成の成否を左右する重要な要因のひとつとなっている。

図表 15 社内の雰囲気と育成の成否

業態	職種	育成の状況	社内に部下や後輩を育てようという雰囲気がある				社内に社員間で仕事を助け合う雰囲気がある				皆が仕事を頑張るので、自分も後れを取ってはいけないと社員に思わせる雰囲気が社内にある				皆で会社を盛り立てていこうという雰囲気がある			
			N	平均値	標準偏差	有意差	N	平均値	標準偏差	有意差	N	平均値	標準偏差	有意差	N	平均値	標準偏差	有意差
自社仕様・最終製品型	生産技能者	育成できている	46	3.80	0.806	※※※	46	4.04	0.631	※※	45	3.49	0.727	※※※	45	3.69	0.733	※
		育成できていない	25	2.88	0.726		24	3.25	0.989		24	2.71	0.859		24	3.17	0.917	
	生産技術者	育成できている	33	3.82	0.808	※※	33	4.03	0.637	※※	33	3.64	0.603	※※※	33	3.76	0.663	※※
		育成できていない	33	3.18	0.808		32	3.47	0.950		31	2.90	0.831		31	3.19	0.873	
	設計・開発技術者	育成できている	27	3.78	0.751	※	27	4.04	0.587	※	27	3.63	0.688	※※	27	3.78	0.698	※
		育成できていない	35	3.26	0.950		34	3.59	0.988		33	2.94	0.933		33	3.33	0.957	
発注者仕様・自社図面作成型	生産技能者	育成できている	57	3.51	0.984	※※※	57	3.70	0.844	※※	57	3.14	0.833	※※	57	3.44	0.907	※※
		育成できていない	42	2.86	0.783		42	3.24	0.790		42	2.67	0.687		42	2.95	0.697	
	生産技術者	育成できている	45	3.60	0.837	※※※	45	3.78	0.735	※※	45	3.18	0.747	※※	45	3.56	0.659	※※※
		育成できていない	42	2.81	0.862		42	3.19	0.890		42	2.67	0.786		42	2.88	0.861	
	設計・開発技術者	育成できている	41	3.61	0.862	※※※	41	3.88	0.781	※※※	41	3.24	0.860	※※※	41	3.63	0.859	※※※
		育成できていない	46	2.87	0.934		46	3.20	0.806		46	2.63	0.711		46	2.89	0.795	
発注者図面・加工部品型	生産技能者	育成できている	92	3.71	0.896	※※※	91	3.89	0.752	※※	90	3.53	0.767	※※※	91	3.75	0.783	※※※
		育成できていない	79	3.01	0.940		78	3.44	0.975		78	2.87	0.873		78	3.06	0.888	
	生産技術者	育成できている	77	3.73	0.789	※※※	76	3.88	0.783	※	75	3.41	0.807	※※	76	3.72	0.826	※※※
		育成できていない	78	3.10	0.975		76	3.54	0.871		76	3.04	0.871		76	3.22	0.873	
	設計・開発技術者	育成できている	30	3.57	0.898	NA	29	4.00	0.802	※	29	3.48	0.911	※	29	3.83	0.805	※※
		育成できていない	52	3.29	0.936		52	3.48	0.918		52	3.08	0.837		52	3.27	0.819	

(注) 当該職種の正社員のいる企業からの回答。

当てはまらない=1、あまり当てはまらない=2、どちらとも言えない=3、やや当てはまる=4、当てはまる=5として行ったt検定結果。※※※<.001、※※<.01、※<.05

(出所) 図表2と同じ

7. むすびにかえて

これまで、ものづくり人材の育成が経営上の重要課題となっている背景と育成の状況についてみてきたが、人材の育成においては、業態による違いがみられない部分が多い。

採用した人材の長期雇用が育成の必要条件となっており、また、効果的なOJTの実施、指導できる人材や育成のための時間の確保、「社員間で仕事を助け合う」などの社内の雰囲気づくりが業態、職種をほぼ問わず、育成の成否を左右するポイントとなっている。

さらに、技能の伝承が、業態を問わず、7割ほどの企業で問題となっており、「部下や後輩への指導・助言能力」がどの職種のものづくり人材にも強く必要とされている背景となっている。

企業には、事業を継続していくうえで、安定した品質、短納期で効率よく、低コストで日常的に生産を行う必要と、技術進歩などに対応しながら開発・改良によって技術力を高める必要性が、業態を問わずあることが、育成面で業

態間の違いの少ない背景にあると考えられる。

機械金属製造業では、最終製品の開発や販売の成否が最終製品を作る企業だけでなく、その製品の部品を作る企業の利益を左右する。この成功のためには、最終製品メーカー内、最終製品メーカーと部品メーカー間、部品メーカー内それぞれでの設計・開発部門と生産部門との連携が重要であり、設計・開発技術者であれ、生産技術者であれ、生産技能者であれ、この連携に参画できる人材の確保・育成が必要になっている。

最後に、こうした連携の観点から、各業態の事業展開と育成の特性を考察するとともに、育成の事例を紹介し、むすびにかえたい。

7-1 自社仕様・最終製品型企業の特徴

この業態の中小企業では、自社の仕様で最終製品を生産するものの、ほとんどの企業の製品は、一般消費者向けではなく、公共事業関連や専用機械など、特定領域の顧客向けのものが多い。企業はこうした製品の開発や設計を行い、外注なども活用しながら、部品の加工、組立を

行って製品を完成させる。

そこでは、顧客のニーズに応えつつ、新製品開発や既製品のモデルチェンジなどにおいて開発リードタイムや生産の立上げ期間を短縮することが重要となり、設計・開発技術者の果たす役割が相対的に大きくなる。しかし、社内で内製する部品づくりや、組立・検査などを担う生産技能者の役割も重要である。さらに生産・品質・在庫などの管理を行うとともに、自社の生産現場の実情を踏まえた設計・開発技術者への助言や、設計・開発部門と生産部門との調整を行う生産技術者の役割も重要となる。

こうした中で、人材育成においては、社内勉強会開催や外部研修の受講といったOFF・JTを充実させる必要性が高まっている。

産業用機械を製造するある企業では、毎週1回、設計・開発技術者対象の図面や製品の知識向上のための勉強会を開いており、この勉強会などで初歩から知識を習得してきた文系出身の女性が、今では設計の第一線で働いている（大阪産業経済リサーチセンター、2016、p.43）。

また、業務用機械器具を製造するある企業では、時代の変化があまりに速く、OJTだけでは育成が間に合わないという。そこで、30歳代の先輩が20歳代の後輩に教えるより、教育訓練機関などで優しく的確に教えてもらった方が教わる側の覚えが良いので、社外のセミナーなどを受講させている（大阪産業経済リサーチセンター、2018、p.20）。

7-2 発注者仕様・自社図面作成型企業の特徴

この業態の企業は、発注者から製品図面を受け取り、それをもとに、部品や金型などの図面を作成する。設計や開発などものづくりの上流工程を強化していく方向にあるが、その背景には、顧客からの価格、納期、品質などの要求レベルが高まる中で、開発や設計段階で顧客にも自社にもメリットがあるような製造方法を考案し、作成した図面を示しながら顧客に提案することが重要になっていることがある。

しかし、今後も生産現場での地道な改善の積

み重ねは必要であり、夜間や休日の無人での機械稼働、現場で起こった問題の設計・開発部門へのフィードバックなど生産現場の生産技術者や生産技能者の能力向上も不可欠である。

今後の事業展開において「営業部門の販売力の強化」が重視されているが、その背景には、景気変動の影響を緩和するための受注先数の増加、受注先の業種の拡大への意向がある。

こうした中で、人材育成においては、顧客への提案力強化のための最新技術の習得や、自社仕様・最終製品型と同様、社内勉強会の開催や、外部研修の受講の必要性が高まっている。

金型製造業のある企業では、顧客の困りごとを解決するソリューション提案型企業を目指しており、金型での成形加工上の問題を解決する技術開発に、公設試験研究機関や大学などと連携して積極的に取り組んでいる。（大阪産業経済リサーチ&デザインセンター、2019、p.28）。金型製造業の別の企業では、工科系大学で行われる最先端技術の講習に参加するなどして、最新知識の習得に努めている（大阪産業経済リサーチセンター、2016、p.43）。

設計機能をもつ金属製品製造業の企業では、社員に社外訓練を積極的に受けさせている。社外訓練は基礎知識・技能だけでなく、応用・展開面の知識・技能習得でも有用であるという（大阪産業経済リサーチセンター、2018、p.20）。

金型製造業のある企業では、中小企業診断士を招き、生産現場で生産性を下げている要因をひとつずつ潰して改善していく勉強会を、社員教育として行っている（大阪産業経済リサーチ&デザインセンター、2019、p.29）。

7-3 発注者図面・部品加工型企業の特徴

この業態の企業は、顧客から受け取った図面にしたがって部品を生産する。そのため、設計・開発技術者がいない企業も多く、競争力確保のポイントは多品種・短納期生産、高難度・高精度加工などへの対応力であり、生産現場の人材の能力向上が重視される。

今後の事業展開では、受注先の数の増加や業

種の拡大などにより、特定の顧客への依存度を下げるとともに、顧客にも自社にもメリットがあるように、顧客へ提案を行う能力や、機械の稼働率向上、生産設備や治工具の製造・改良・保全、作業マニュアルの作成・改訂、自社独自の生産技術の開発などが、生産技術者に求められている。技術開発については、生産技術者が産学官連携や、取引先の技術者などとの連携によって行うケースもみられる。

こうした中で、人材育成においては、業務経験を積み重ねる中での社内教育の着実な実施や、技能検定受検や資格取得の推奨、外部研修の受講などの取組の必要性が高まっている。

産業機械用金属部品を製造するある企業では、「生産現場は多忙を極め、特別に『社員教育の日』を設ける余裕はない」。しかし、「相談しやすい雰囲気づくり」に努め、社員は日々の実務の中で、NC 工作機械のプログラミング、刃物の研ぎ方など、わからないことは教えてもらいつつ能力を高めている。また、発生したトラブルは朝礼などで情報を社員間で共有し、原因追究、再発防止に取り組んでいる（大阪産業経済リサーチセンター、2016、p.55）。

産業機械用金属部品を製造する別の企業では、社員に技能検定受検や資格取得を勧め、担える仕事の幅を広げさせ、多能工化を推進している。また、40 歳代の社員を中心に機械加工、塗装などの技能検定資格を取得させており、資格取得後はその技能を 30 歳代、20 歳代の社員に教えさせている。上手に人に教えるためには、自分をもっと勉強しなければならない。このようにして資格取得者の技能がさらに高まっていくようにしている（大阪産業経済リサーチセンター、2016、p.36、pp.41-42）。

銑鉄鋳物製造業では、次世代の鋳造を担う人材の育成のため、5 年以上の鋳造関係業務の実務経験や鋳造関係の国家技能検定資格をもつ人材などを対象とする、(一社)日本鋳造協会主催の「鋳造カレッジ」が開催されており、社内研修では対応できない知識などを習得できる貴重な場となっている。ある企業は、社員数が

少ないため社員のやりくりが大変であるが、自社の 10~20 年後の鋳物製造の担い手育成のため、社員を参加させている（大阪産業経済リサーチセンター、2017-2、p.27）。

以上業態ごとの特性をみてきたが、同じ業態の中でも、企業規模、製品の特徴、また人材では職階や経験年数、技能レベルによる違いなどにより、育成の状況も異なると考えられるが、これらの検討は今後の課題としたい。

〈参考文献〉

- 浅沼万里（菊谷達弥編集）（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。
- 大阪産業経済リサーチセンター（2011）『大阪府内中小製造企業の人材戦略—企業競争力を担う人材の確保・育成面の対応』。
- 大阪産業経済リサーチセンター（2016）『府内製造業の技能系・技術系正社員の育成に関する調査』。
- 大阪産業経済リサーチセンター（2017-1）『企業競争力強化のための社内コミュニケーション形成に関する調査』。
- 大阪産業経済リサーチセンター（2017-2）『おおさか経済の動き 2017（平成 29）年 7~9 月版』No.500。
- 大阪産業経済リサーチセンター（2018）『府内中小企業における技能系・技術系正社員の育成・職業能力向上 —教育訓練機関の活用—』。
- 大阪産業経済リサーチ&デザインセンター（2019）『おおさか経済の動き 2019（令和元）年 4~6 月版』No.507。
- 経済産業省・厚生労働省・文部科学省（2015）『2015 年版ものづくり白書』。
- 経済産業省・厚生労働省・文部科学省（2020）『2020 年版ものづくり白書』。
- 商工中金産業調査部・一般財団法人商工総合研究所（2019）『2018 年度 第 9 回中小機械・金属工業の構造変化に関する実態調査』。

須永 努(2012)「中小企業の競争力を支える人材の職種—大阪府内企業の業態別分析より—」山崎勇治・嶋田巧『世界経済危機における日系企業—多様化する状況への新たな戦略—』第3章、ミネルヴァ書房。

一般社団法人日本金型工業会 経営労務委員会 新金型産業ビジョン策定委員会(2014)『新金型産業ビジョン～2014年・日本の金型産業の方向性を探る～』。

中馬宏之(2006)「イノベーションと熟練」伊丹敬之・藤本隆宏・岡崎哲二・伊藤秀史・沼上幹編『リーディングス 日本の企業システム 第Ⅱ期 第4巻 組織能力・知識・人材』第5章、有斐閣。

藤本隆宏(2006)「日本型生産システム」伊丹ほか編『リーディングス 日本の企業システム 第Ⅱ期 第4巻 組織能力・知識・人材』第2章、有斐閣。

藤本隆宏(2012)『ものづくりからの復活 円高・震災に現場は負けない』日本経済新聞出版社。

独立行政法人労働政策研究・研修機構(2017-1)『ものづくり企業の経営戦略と人材育成に関する調査』調査シリーズ No.165。

独立行政法人労働政策研究・研修機構(2017-2)『ものづくり産業における労働生産性向上に向けた人材確保、定着、育成等に関する調査結果』調査シリーズ No.166。

独立行政法人労働政策研究・研修機構(2017-3)『ものづくり産業を支える企業の労働生産性向上に向けた人材確保・育成に関する調査結果』調査シリーズ No.177。

独立行政法人労働政策研究・研修機構(2018)『ものづくり産業における労働生産性向上に向けた人材育成と能力開発に関する調査結果』調査シリーズ No.183。

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。