

資料 1

金属工作機械製造業の人材育成等について

1 金属工作機械製造業の概況

わが国の製造業の中でも、物の生産に供される機械器具を製造する事業所は生産用機械器具製造業に分類¹される。主な製品として農業用機械、建設用機械、繊維機械、食品機械、木材機械、印刷関連機械、鋳造装置、化学機械、プラスチック加工機械、金属工作機械、金属加工機械、半導体製造装置などがある。

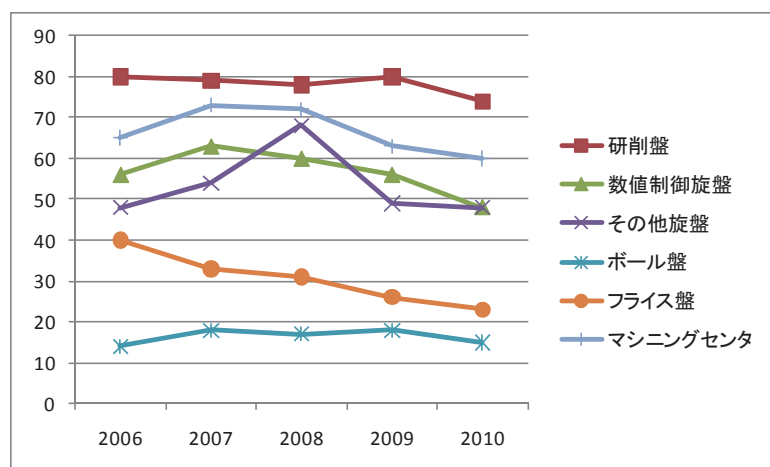
このうち、金属工作機械製造業を本調査研究の主対象とする金属工作機械を単純に大別すると、旋盤、ボール盤、中ぐり盤、フライス盤、研削盤、歯切り盤、専用機、マシニングセンタ、放電加工機などが挙げられる。このように、金属工作機械と言っても多種多様である。

自動車部品をはじめとする金属部品、工具、金型などを製造する「ものづくり」においては、金属工作機械は必要不可欠のツールであり、「ものづくり」の基幹である。

(1) 事業所数と出荷額

全国の主な金属工作機械製造業事業所数の推移を図表 A-1 に示す。

図表 A-1 主な金属工作機械製造業の事業所数（従業員 4 人以上）（単位：事業所数）



(平成 22 年工業統計表「品目編」データより作成)

2006 年から 2010 年の生産用機械器具製造業事業所数全体で見ると 2006 年には 45609 事業所であったが、2007 年の 46531 事業所をピークに減少を続け、2010 年には 28961 事業所と 30000 事業所を下回った。

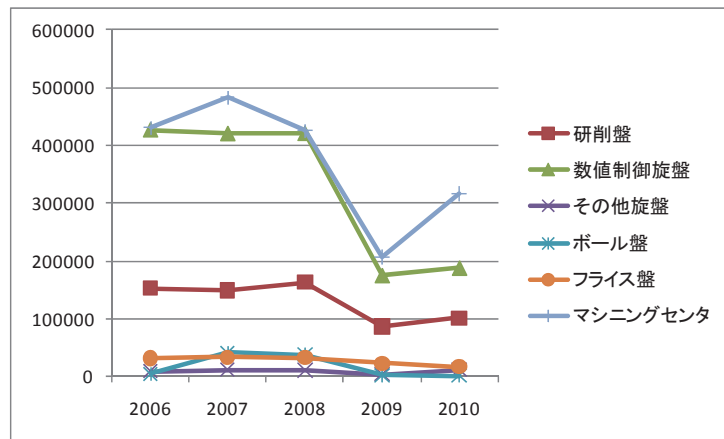
そのうち、研削盤は他の金属工作機械に比して事業所数が多く、2006 年から多少の増減はあるものの概ね安定している。数値制御旋盤とマシニングセンタは 2007 年をピ

¹ 総務省統計局日本標準産業分類(平成 19 年度版)による、大分類 E 製造業のうち中分類 26 が生産用機械器具製造業である。さらに、小分類 266 の金属加工機械製造業の細分類 2661 が金属工作機械製造業で、旋盤、ボール盤、中ぐり盤、フライス盤、研削盤、歯切り盤、専用機、マシニングセンタ、放電加工機などの金属工作機械を製造する。

一クに減少傾向にある。その他の旋盤は 2006 年から増加し 2008 年をピークに減少傾向にあったが、2010 年には下げ止まっている。ボール盤は他の金属工作機械に比して事業所数は少ないが、2007 年から 2009 年にかけて安定し、2010 年には減少したが大きな落ち込みはない。フライス盤は 2006 年から減少傾向にある。

全国の主な金属工作機械製造業の出荷額の推移を図表 A-2 に示す。

図表 A-2 主な金属工作機械製造業の出荷額（従業員 4 人以上）（単位：百万円）



（平成 22 年工業統計表「品目編」データより作成）

出荷額についても 2008 年が転換期で、生産用機械製造業全体では 2006 年には約 31 兆円 8582 億円であったが、その後減少が続き 2009 年には 11 兆 3131 億円に落ち込んだ。2010 年になると 12 兆 7688 億円と僅かながら増加し、回復傾向にある。

研削盤は 2006 年から 2008 年まで安定し、2009 年に一時落ち込んだものの 2010 年には若干回復に転じた。数値制御旋盤は 2006 年から 2008 年までの安定と 2009 年の激減を経て、2010 年には僅かに回復をみせている。その他の旋盤は 2007 年の急増と 2009 年の激減を経て、2010 年には回復を示している。ボール盤は 2007 年に前年の 10 倍を超える出荷額を達成し安定していたが、2009 年から急激に落ち込みその後減少傾向にある。フライス盤は 2007 年の 335 億 1600 万円の最高額となり、これ以降減少が続いている。マシニングセンタは 2007 年の 4824 億 300 万円をピークに減少が続いたが 2010 年には 3165 億 3300 万円に回復している。

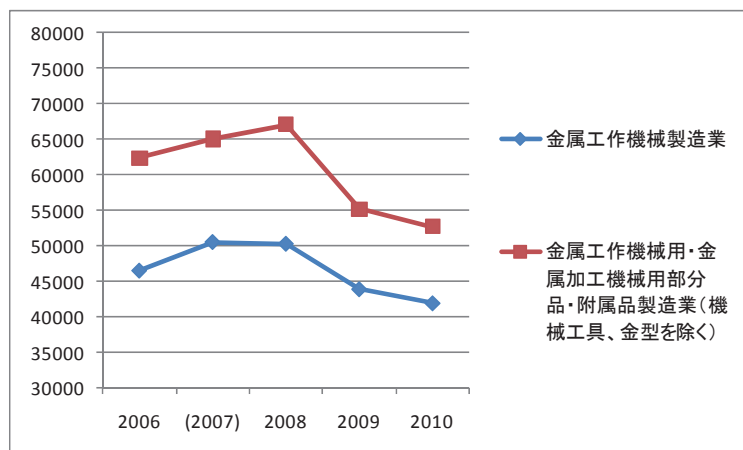
（2）企業規模と従業者数

金属工作機械製造業と金属工作機械用・金属加工機械用部分品・附属品製造業(機械工具、金型を除く)の従業者数の推移を図表 A-3 に示す。

従業者数は金属工作機械製造業では 2007 年の 55047 人を最多に 2010 年には 41926 人と 2 割以上も減少している。金属工作機械用・金属加工機械用部分品・附属品製造

業(機械工具、金型を除く)の従業者数は金属工作機械製造業よりも多いが、2008年の67064人を最多に、2010年には52749人とこれも2割以上減少している。

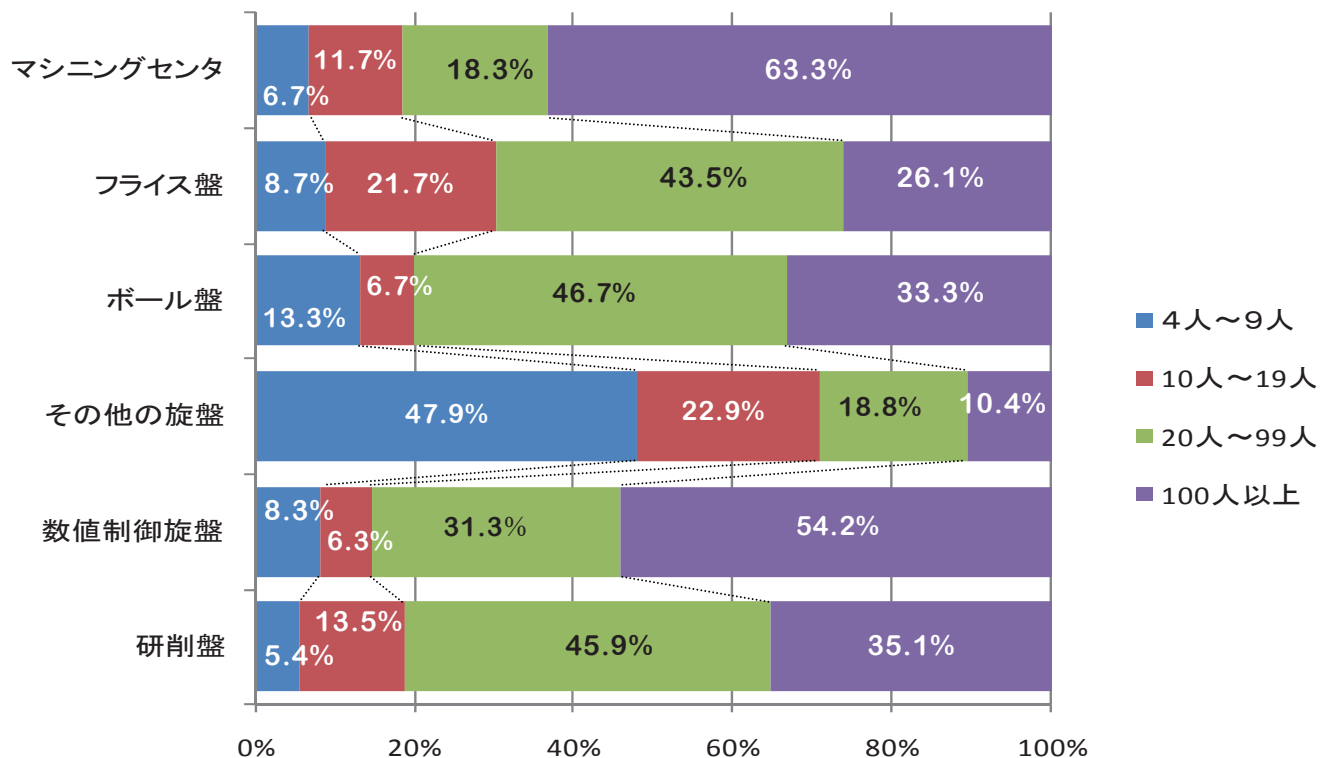
図表 A-3 従業者数の推移 (単位：人)



(平成 22 年工業統計表「産業編」データより作成)

また、主な工作機械製造業の企業規模別事業所数(割合)を図表 A-4 に示す。

図表 A-4 主な金属工作機械製造業の従業員規模別事業所数(割合：%) (2010 年度)



(平成 22 年工業統計表「品目別」データより作成)

その他の旋盤は4～9人規模の事業所が多く半数近くにはのぼっているが、100人以上の事業所は1割を超える程度である。その他の金属工作機械では20～99人規模の事業所が多い。NC機械製造業では従業員規模の大きな事業所が多く、100人以上規模の事業所は数値制御旋盤では半数を超え、マシニングセンタでは6割を超えている。従業員の能力開発については、職業能力開発計画の策定と職業能力開発推進者の専任が職業能力開発促進法²にも定められている。100人以下の企業では職業能力開発推進者は専任でなくともよいが、従業員100人以上企業になるとより組織的な能力開発推進の責任を負っているといえる。

2 業界動向と職務の変化

(1) 業界を取り巻く環境

20世紀半ばの旋盤における手加工からNCプログラミングへの移行が大きな変化であり、その後技術的には大きな変化はない。しかしながら、精度向上とコスト削減は常に求められている。

近年、海外受注が格段に増加(7割程度)しているが、海外は受注だけでなく生産拠点としても重要な役割を持っている。さらに、コスト削減の影響により、工作機械の部品の多くが海外製品となってきている。

今後は、数種の加工機の役割を1台で賄えるような省力化の進んだ機械の開発や、エネルギーの省力化、より一層の納期短縮などが望まれる。

(2) 職務の変化とその要因について

現在、技術技能的には大きな職務の変化は発生していない。しかしながら、従業員に求める能力は変化してきており、海外展開が職務の変化の大きな要因となっている。

海外への進出が積極的に行われている状況下では、海外で営業・生産が行われるため、従業員の誰もが海外で仕事をすることが求められる。つまり、まず語学力が必要となる。英語圏では通訳はなく、自力での対応を必要とされる場合もある。

海外工場における従業員は現地者を雇用し、そのリーダーとして日本人を派遣している。このため、海外従業員の教育が課題となる。実際の製品製造に加え、その技術資料(取扱説明書)を作成する必要がある。技術資料は技術者と営業担当者が担当するため語学力は必須となる。

それとともに、指導者の教育も課題となっている。現時点では、数年の現場経験後に海外勤務を就くことで対応している。

² 職業能力開発促進法第11条及び第12条

3 人材育成について

(1) 採用について

企業により定期不定期採用がある。定期的に雇用している企業では、退職者とのバランスを考えて新人を採用している。社内で事務を担当する者であっても、専門性が高い業種であるため工学部卒を採用する場合も多い。

従業員の年齢層は、部署に関係なく 40 代や 60 代以上が多く、現在中心的立場で働いている。一方、30 代と 50 代が少ない。これは、バブル崩壊時の雇用縮小の影響を受け、従業員の年齢構成に歪が生じているため、今後は人材確保のあたっては景気に左右されないよう対策が必要となる。

同業者が少なく関連企業経験者の採用ができないため、中途採用(不定期採用)を行わない企業も多い。中途採用の場合は、即戦力として必要な部署へ投入するため、専門知識や技能を有することが必要であるが、まず自社製品を十分理解してもらうことが大切で、そのための研修を行っている。

採用条件は特にはないが、「やる気」と「語学力」は必須である。

(2) 人材の配置と業務

指示されたことができる人材としては新人～3 年目程度、概ね 5 年程度で一人前となる。その後、十分な経験を積み重ね、熟練工になる者や後輩等を育てる指導者になる者等、組織人としての能力を備えた人材として成長し、リーダーや管理職に到達する。適性があれば若手でも上位の職位に抜擢される場合もある。

新人は 1～2 年かけて現場をサイクルさせ適性を判断している企業と、入社後ローテーションはあまり行わず、一つの部署でキャリアを積むようにしている企業とがある。

製造現場では、新人は部品加工からベースの組立、実機の電装関係の加工・組立から実機の加工・組立へと経験と修練を重ね、最終的に工作機械の最重要部品である主軸の加工に到達するといったルートが一般的である。組立に配属された新人に対しては、「きさげ」、「ヤスリ」作業等について徹底して指導が行われる。

加工部門と組立部門を独立させて作業するケースが多く、建屋を分けている企業もある。作業については受注量によりチームか個人かを定めるケースが多い。大量生産の場合はチームで作業すると効率的であり、人材育成にもつながる。一方、多品種少量生産をする場合は個人で作業するケースが多く、各企業とも多能工の育成が急務となっている。

加工部門は自動化が進み 24 時間稼働となっている。加工順序や工具交換も全て自動化しているため、複数の加工機に一人程度の人員配置で対応できる。段取りも当日に確認等を行う場合も多い。

組立部門は自動化できないため、新人・中堅・ベテランが一体となって組立作業を行うケースが多い。中堅やベテランは PC による工程管理を随時行い、徹底して作業管

理を行っている。組立はユニット毎に行い、その後総合組立を行っている。総合組立後、検査を通して品質保証をしている。総合組立部門にはベテランを配置するケースが多い。難易度が高い門型マシニングセンタを一人で1機を組立てることもあり、この場合従業員にとっては達成感があり、人材育成にも寄与している。

板金・塗装、電気配線、納品作業等、それ程技術力を必要としない要素は外注あるいは分社化で行うケースが多い。ただし、納品後の不具合などへの対応を考えると、自社製造の方が対処しやすいという利点もある。機械系と電気系は分かれており、電気系も分社化している場合もある。

セールスエンジニアや技術営業は、見積提案・仕様検討・機器の説明等多部門にわたる高度なスキルが求められるため、加工部や技術部を経験した従業員から適性を考慮し人選する。

設計は専門的な業務であるため工学系大学院卒を多く採用している。類似部品を多く製作するためデータ化が不可欠であり、データベース化にあたっては高度なスキルが要求される。

営業職の場合は、メールでの見積もりや仕様書のやり取り、電話でのネゴシエーション能力も必要である。

工程管理については月単位での工程管理と、製造部門における一台ごとの工程管理で管理方法が大きく異なる。ベースなど特殊な部品や大きな部品を除き、使用部品は8割を見込みで製造し、受注から納品までの工期の短縮を図っている。中小型機の納期は受注後遅くても3カ月以内に対応している。

納品・検査については工場内で組立後、受注者と営業担当者が入り、その場で検査及び確認を行い、最終調整を行っている。大型のマシニングセンタは、一度工場内で仮組・試運転し、組立担当者と営業が現地へ赴き解体後現地で再度組立となる。その際に新人を同席させ、その様子や受注者とのやり取りを学ばせることもある。

精度についてはチェックリスト等を作成し、カタログ上の精度より厳しい精度でチーム毎に管理している。各工場内では、金属の収縮や錆発生などを防ぐため温湿度管理(設定温度±1.5℃以内)を徹底している。部品が大きく重量がある材を横置きに使う場合、材にたわみが生じるため、材のたわみを考慮した設計及び加工を行う。未経験者を雇用しているが、精度が求められる業務のため、その精度が出せるようになるためのOJTやマニュアルが必要である。仕事の均質化やマニュアル化が問題であるが、現在のところ非正規労働者で対応する場合もある。

この他にも、国内外の出荷後の機械の精度確認や修理や図面の管理等といった熟練を要する重要な業務がある。

（３）研修について

新人研修は電気系と機械系を合同で行い、製造に関係するすべての部署(加工・組み立て・検査など)を体験させ、その後適性をみて配属先を決定する。個人の希望や OJT 配属先の先輩の意見を参考にして研修を受けさせることもある。

技術や技能のレベルアップが中心で、OJT に加えて社内 Off-JT で対応している。主に資格取得と語学力向上に力を入れている。また、現状解決すべき技能・技術や人材育成上の問題についてもスポット的に目標別、階層別に研修を実施している。

研修期間は、3ヶ月、6ヶ月、9ヶ月など様々で、Off-JT と OJT の研修を行っている。入社3年から6年後に短期間のレベルアップ訓練を実施することも有用である。

各部門入社10年未満の従業員等に対して、技術・技能の伝承とレベルアップと社全体の人材育成の動機づけ等を目的に、年1回社内で技能・技術大会を実施している企業もある。開発課題の作成や大会に参加する従業員への指導等を通して、指導者の能力向上にも大いに寄与しているようである。

研修という形式には当てはまらないが、技能検定受検のために場所、機器、材料を提供して自主的に練習をさせている企業もある。

（４）技能伝承について

工作機械の部品のうち主軸は、旋盤、フライス盤、マシニングセンタなどのまさに生命線であり、部品製作の中でも高度な技術が要求されるもので、熟練者により作られている。この熟練者の中には「現代の名工」と呼ばれる熟練技能者もいる。

しかしながら、製造現場では高齢化が進み、また中間層が空洞化しているため、技術・技能の伝承が引き続き大きな問題となっている。そのため、熟練工や後輩の指導等ができる人材として嘱託が活躍している。

4 求められる人材について

現在から将来にわたり求められる人材は、海外業務に対応できる人材である。入社後、海外生産や海外セールスに従事する可能性が高く、異文化に柔軟に対応できる能力、指導力、リーダーシップ能力が必要である。取引先がアジア・中東・欧米等となるため、取引先への柔軟な対応能力が求められている。

製造現場においては、著しい技術革新に対応するため、より一層多能工であることが求められる。しかも、自立した多能工で、段取りができる、コアな仕事ができる、自分からニーズを掴んで学ぶ意欲がある、新しいことに挑戦する意欲のあるなどの能力が求められる。また、チームでの仕事ที่สำคัญであることから、「ハウ・レン・ソウ」ができる、会社・チームのことを考えて行動する、周りから信頼されるといった能力も不可欠とされている。

業界団体においても人材育成について様々な対応を行っている。例えば、各種展示

会への学生の参加である。現代の若者達が工作機械を知らないことから、大学生・高校生を全国から展示会に招待している。実機を自身の目で見てもらうとともに、業界の状況や若手社員の経験などを紹介することにより、工作機械や業界に対する理解を深めてもらい、雇用に結びつけるための雇用確保への一助となっている。

5 関連資格・技術等

金属工作機械製造において必須となる資格はないが、技能検定、社内検定制度による資格認定、また、様々な技能講習や特別教育により以下のような資格を取得している。

① 技能検定

技能検定は、働く人々の有する技能を一定の基準により検定し、国として認証する国家検定制度である。金属工作機械製造業関連の技能検定職種としては、様々な種類の加工機を使用した「旋盤作業」・「研削盤作業」・「NCフライス盤作業」・「放電加工」・「金型仕上げ作業」等がある。その他、「金属熱処理」・「機械検査」・「CADトレース技能審査」等がある。

② 特別教育、技能講習、免許等

事業者は一定の危険・有害業務に労働者を就かせる場合は、免許所持者や技能講習³または特別教育⁴を受けた者を就業させる必要があり、その業務の範囲・種別は労働安全衛生法などで規定されている。金属工作機械製造業の関連資格等としてはアーク溶接、ガス溶接、フォークリフト運転業務、玉掛け、クレーン運転業務、危険物取扱者などがあげられる。

また、ガス溶接作業、有機溶剤作業、プレス機械作業などの作業主任者⁵教育や職長・安全衛生責任者教育⁶など、安全衛生に関わる教育もある。職長教育は建設業・製造業・電気業・ガス業・自動車整備業・機械修理業が対象業種となっている。

その他、CAD利用技術者試験（一般社団法人日本コンピュータソフトウェア協会認定）、CGエンジニア検定（文部科学省認定の資格試験、CG・ARTS協会主催）、基本情報技術者試験（独立行政法人情報処理推進機構が実施）などの関連する資格もある。

³ 労働安全衛生法別表第18及び20免許よりは権限が限定され、特別教育よりは高度な業務を行えるため、それらの中間に位置するものとされている。

⁴ 労働安全衛生規則第39条、安全衛生特別教育規程により定められている。特別教育は一定レベル以下の職務に従事できる作業員としての資格が得られるにとどまり、操作・運転する機械の規模が小さいものに限られている。

⁵ 労働安全衛生法第14条、施行令第6条

⁶ 労働安全衛生法第60条、施行令第19条、規則第40条