

中小製造業における技能承継問題の実態とその解決策*

日本政策金融公庫総合研究所主任研究員

松井雄史

要旨

いわゆる団塊世代が2007年以降に一齐に退職し、熟練技能が失われるのではないかと懸念された「2007年問題」から10年以上が経過した。その間、若者の製造業離れと従業員の高齢化が進み、中小企業の技能承継はより難しくなっているようにもみえる。しかし、うまく技能を引き継いで、技術力や競争力を保っている中小企業もある。そこで本稿では、中小製造業者へのアンケートとインタビューを通して、技能承継の現状とポイントを探った。主な結論は以下のとおりである。

中小企業の製造工程は、従業員の熟練技能を必要とする工程が多く、半数を超える企業が、半分以上の製造工程で熟練技能を必要としている。従業員規模別では、規模の小さい企業のほうが、生産規模別では、大量生産ではなく、顧客の要望に応じて少量生産する企業のほうが、熟練技能を必要としている傾向がみられる。こうした熟練技能について、約8割の中小企業が最近5年間に退職した従業員の熟練技能を承継できている。

技能承継がうまくいっている企業は、ベテランのもつ熟練技能を機械やITで代替している。従業員間で承継する技能の種類を少なくすることで、ベテランに依存する生産体制から脱却し、従業員の若返りを可能にしている。また、熟練技能を標準化・マニュアル化したり、データベースを活用したりして、ベテランがもっている経験やノウハウを社内で共有することで、若手でも作業ができるようにしている。

機械化やIT化あるいは標準化・マニュアル化できない熟練技能は、ベテランから若手に承継していく必要がある。そのためには、採用する人材のターゲットを明確にしたり、自社の知名度を向上させたりして、人材を確保することが第一である。そうして採用した人材を育成して技能を承継するには、技能をITで見える化してOJTを行ったり、Off-JTの仕組みをつくったりすることが重要になる。加えて、従業員のモチベーション向上につながる取り組みを行って、従業員のやる気を引き出し、自らの成長を促すことがOJTやOff-JTの仕組みをうまく機能させることにつながる。

* 本稿は、日本政策金融公庫総合研究所発行の『日本公庫総研レポート』No.2020-3「技能承継に取り組む中小製造業～技術と人材育成が匠の技を紡ぐ～」(2020年7月)を再構成したものである。本稿の作成に当たっては、横浜国立大学・三井逸友名誉教授からご指導をいただいた。ここに記して感謝したい。ただし、ありうべき誤りはすべて筆者個人に帰するものである。

1 はじめに

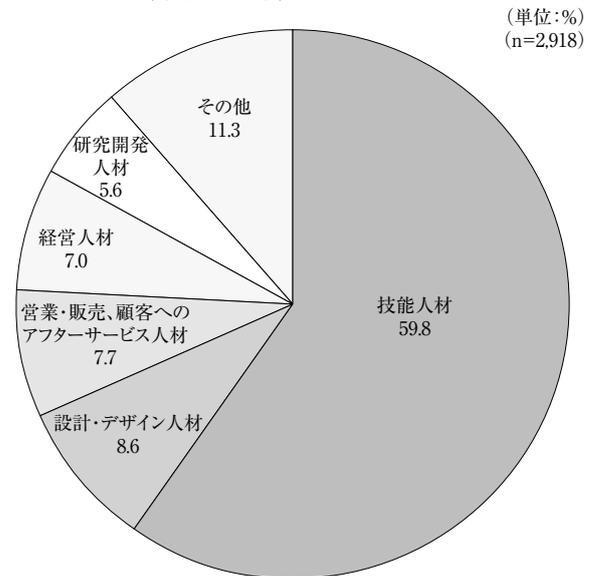
人口の少子高齢化が進むなか、中小企業において人材の確保は年々難しくなっている。なかでも、中小製造業で課題となっているのは、技能をもつ人材の確保である。経済産業省・厚生労働省・文部科学省編『2018年版ものづくり白書』で、中小製造業において確保が特に課題となっている人材をみると、「技能人材」と回答した企業の割合が59.8%を占めており、「設計・デザイン人材」の8.6%や「営業・販売、顧客へのアフターサービス人材」の7.7%などを大きく上回っている(図-1)。

長年にわたって蓄積してきた技能は中小製造業の強みであり、技能人材の不足は中小製造業の存続を危うくしかねない。いったい、中小製造業は技能の承継や技能人材の確保について、どう対処しようとしているのだろうか。本稿では、中小製造業へのアンケートとインタビューを通して、技能承継の現状と、技能承継のポイントを明らかにしたい。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では、先行研究を概観する。第3節では、中小製造業に対して行ったアンケートの結果を紹介する。第4節では、技能承継に取り組んだ中小製造業4社の事例を紹介する。第5節では、円滑な技能承継のため、技能をどのように技術で代替しているか、代替できない技能をどのように人から人へ伝えているかを整理し、まとめとする。

本論に入る前に、「技能」について定義しておこう。経済産業省・厚生労働省・文部科学省編(2019)を参考に、本稿では、技能を「人に内在する、暗黙知を基礎とする能力であり、その人を

図-1 特に確保が課題となっている人材
(中小製造業)



出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省編『2018年版ものづくり白書』、p.27

離れては存在しえず、実際の体験等を通じて人から人へと承継されるもの」とする¹。

また、技能に近い言葉に「技術」がある。混同しやすいため、技術も定義しておこう。同じく経済産業省・厚生労働省・文部科学省編(2019)の定義に従って、技術を「図面、数式、文章などなんらかの客観的な表現によって記録され、伝えられる形式知を主体にしており、その人を離れて、伝達・伝播されるもの」とする。

なお、技能と同様の言葉として「熟練技能」もよく使われる。『広辞苑(第七版)』(2018)によると、「熟練」とは、「よく慣れていて、じょうずなこと」である。すなわち「熟練技能」とは、「長年の経験で身につけた高度な技能」と考えられる。第3節で説明するアンケートでは、設問に「熟練技能」の文言を使用しており、本稿では「長年の経験で身につけた高度な技能」を「熟練技能」ととらえることとする。

¹ 経済産業省・厚生労働省・文部科学省編(2019)は、技能を「人に内在する、暗黙知を主体とする能力」としている。暗黙知は言語化できないとする考え方もある一方で、今回のインタビューでは、技能を言語化して承継するという事例もみられた。そのため、ここでは技能を、「人に内在する、暗黙知を基礎とする能力」とした。

2 先行研究

本節では、中小企業の技能承継に関する先行研究を概観したうえで、先行研究と比べた本稿の特徴を述べる。

(1) 技能承継の手法に関する先行研究

一般的に、技能承継の問題を解決するための今日的な手段として、技能をITで技術に置き換えて、誰でも作業ができるようにするという「技能の技術化」が考えられる。

小島・森(2002)は、技能の技術化は目新しい課題ではなく従来から日常的に行われていると述べている。加工現場におけるデジタル情報の利用は当然で、IT利用は質量とも、飛躍的に拡大しているとしながらも、技能の技術化の視点から見るとITの存在が本質的であるという段階ではないと指摘している。

中村(2002)は、技能者がもつ熟練技能は暗黙知のかたまりであり、コンピューターですべてが形式知化されることはありえないと考えている。そのうえで、IT化が効力を発揮するのは、ものづくりそのものではなく、ものづくりを支援する部分であると指摘し、その例として、技能者の熟練技能習得システム、技術者と技能者のコミュニケーション、汎用的な生産ノウハウの社会的蓄積を挙げている。

宗・江部・中村(2008)は、企業はベテラン社員のノウハウのデジタル化に多くの時間と費用を費やしてきたが、十分な効果が得られていないケースが多いと指摘する。これは、人材育成という観点が見えていたためとしたうえで、ノウハウ

の抽出やそのデジタル化のみに着目するのではなく、ベテランがノウハウを獲得するに至ったプロセスや環境、指導方法や教育プログラムについての情報も抽出し、活用すべきであると述べている。

技能承継の問題を解決する手段として、技能を技能のまま引き継ぐという方法も考えられる。これについて綿貫(2006)は、技術文書、ビデオライブラリ、OJTを代表的なものとして挙げている。このうち技術文書やビデオライブラリはあまり活用されておらず、大多数の工場ではOJTを中心に技能伝承を行っているのが現状であると指摘している。

また、技術文書は、技術の記述には最適であるが、職人の動きなどの技能をうまく記述できない、ビデオライブラリは、技能を記録し保存することはできるが、見る人の知識や力量に大きく依存している、OJTは人間の五感を十分に用いて体全体で体験できるため、非常に良い技能伝承法であるが、多くの時間がかかり、また、指導を行う人の教育的な能力に大きく依存すると、それぞれの利点と欠点を述べている。

田口(2013)は、日本国内の技能伝承の取り組み方法として、技術文書、ビデオライブラリ、クドバス、OJT、Off-JT、SJT、ITを活用したシステム、コンサルティングの八つを挙げている²。このうち、技術文書、ビデオライブラリ、OJTは綿貫(2006)と同様の指摘をしている。

加えて、クドバスは比較的、短時間で保有技能を把握できるが、言葉では伝えきれない技能は抽出できない、Off-JTは体系的に教育できるが、実際の・具体的な内容になりにくい、SJTは職場の環境を活用して学習できるが、学習のための教材や指導者、設備が必要となる、ITを活用したシステムは、指導者が不在のときでも自学自習がで

² 田口(2013)は、クドバスとは、熟練者同士で保有している技能・技術が何か、優先的に伝承すべき技能・技術が何かを言葉で抽出すること、SJT(Self Job Training)とは、職場の中で同僚や上司などの支援を受けながら自己学習をすることとしている。ITを活用したシステムは、コンピューター上で特定の仕事の技能習得に励むこととしているため、技能の技術化ではなく、技能を習得する手段を述べていると考えられる。

きるが、特定の技能を対象としたシステムが多く、他の仕事の伝承への汎用性が低い、コンサルティングは、依頼者側の状況や希望に応じたサポートが受けられるが、相当の料金がかかると、各手法の長所と短所を指摘している。

(2) 先行研究と比べた本稿の特徴

先行研究をみると、技能承継問題の解決方法として、技能の技術化や技能を技能のまま承継する方法が示されている。ただし、2000年代のITは、技能の技術化にあまり貢献していないと推察される。また、技能の技術化だけでなく、ベテランがノウハウを獲得するに至ったプロセスの抽出など人材育成の観点が重要だと指摘されているが、技能を技能のまま承継する方法をみるとOJTが中心であるとしており、その具体的な方法や効率的に進めていく方法は不透明である。

そこで本稿では、インタビューの結果から、技能を技術化する方法、技能を技能のまま承継するにあたって人材育成を効果的、効率的に進めていく方法を紹介する。

3 アンケート結果

本節では、中小企業へのアンケートの結果をもとに、技能承継への取り組みの現状や課題、承継がうまくいっている企業の特徴などを探る。

(1) 実施要領

本稿で使用するデータは、日本政策金融公庫総合研究所が行った「全国中小企業動向調査・中小企業編」(2019年4-6月期特別調査)の回答結果である。アンケートの実施要領は以下のとおりである。

- ①調査時点 2019年6月
- ②調査対象 日本政策金融公庫中小企業事業の取引先のうち製造業5,529社

③調査方法 調査票の送付・回収ともに郵送

④回答社数 2,228社

(2) 回答企業の属性

アンケートに回答した企業の属性を確認しておく。業種をみると、「金属製品」が13.5%と最も多く、「飲食料品」が12.8%、「生産用機械」が11.7%と続く(表)。

同じく表で従業員数をみると、「19人以下」が19.4%、「20~49人」が37.3%、「50~99人」が23.7%、「100人以上」が19.6%となっている。従業員数20人以上の企業が約8割を占め、中小企業のなかでも比較的規模の大きい企業が分析対象となっている。

(3) 中小製造業における技能の必要性

まず、中小企業の製造工程において、熟練技能がどれだけ必要となっているか確認しよう。現在の製造工程のうち、従業員の熟練技能が必要な工程の割合を聞いたところ、「100%」と回答した企業の割合は5.0%であった(図-2)。「75~99%」は16.3%、「50~74%」は31.8%となっており、合わせて53.1%の企業が、半分以上の工程で熟練技能が必要だとしている。

次に、5年前の製造工程のうち、従業員の熟練技能が必要な工程の割合をみると、「100%」と回答した企業の割合は5.5%であった。「75~99%」は17.9%、「50~74%」は33.8%となっており、合わせて57.2%の企業が、半分以上の工程で熟練技能を必要としていた。5年前と現在を比較すると、現在のほうが熟練技能を必要とする工程の割合が、やや減少していることがわかる。

同じく図-2で、現在の工程のうち、従業員の熟練技能が必要な工程の割合を従業員の規模別にみてみよう。半分以上の工程で熟練技能を必要としている割合は、「19人以下」で61.3%、「20~49人」で57.0%、「50~99人」で49.8%、「100人以上」で

表 回答企業の属性

	有効回答数 (社)	構成比 (%)
業種	2,228	100.0
飲食料品	285	12.8
繊維・繊維製品	106	4.8
木材・木製品	80	3.6
紙・紙加工品	81	3.6
化学工業	73	3.3
プラスチック製品	140	6.3
窯業・土石	101	4.5
鉄鋼	96	4.3
非鉄金属	45	2.0
金属製品	301	13.5
汎用機械	140	6.3
生産用機械	261	11.7
業務用機械	36	1.6
電子部品・デバイス	56	2.5
電気機械	102	4.6
輸送用機械	109	4.9
印刷・同関連	142	6.4
その他製造業	74	3.3
従業員数	2,228	100.0
19人以下	432	19.4
20～49人	832	37.3
50～99人	527	23.7
100人以上	437	19.6

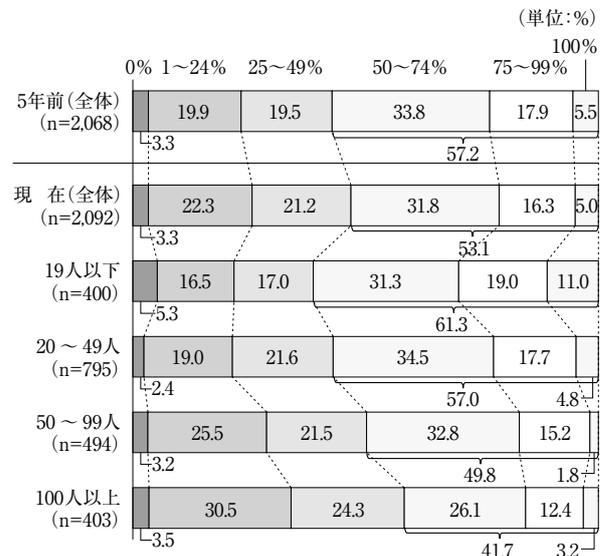
資料：日本政策金融公庫総合研究所「全国中小企業動向調査・中小企業編」(2019年4～6月期特別調査)(以下同じ)

(注) 回答割合は四捨五入して表記しているため、合計が100%にならない場合がある(以下同じ)。

41.7%となっている。従業員規模の小さい企業のほうが、熟練技能が必要な工程の割合が多い。これは、規模の小さい企業のほうが、機械化が進んでいない、あるいは機械化できない工程が多く、人の手に頼る割合が高くなっているためではないかと推測される。

熟練技能が必要な工程の割合を業種別にみると、熟練技能を半分以上の工程で必要としていると回答した割合が50%以上だったのは、「電子部品・デバイス、電気機械」「鉄鋼、非鉄金属」「繊維・繊維製品」「金属製品」「その他製造業」「プラスチック製品」「汎用機械、生産用機械、業務用機械」「印刷・同関連」となっている(図-3)。

図-2 熟練技能が必要な工程の割合
(5年前と現在、従業員規模別)



(注) 製造工程のうち、従業員の熟練技能が必要な工程の割合を尋ねたもの。

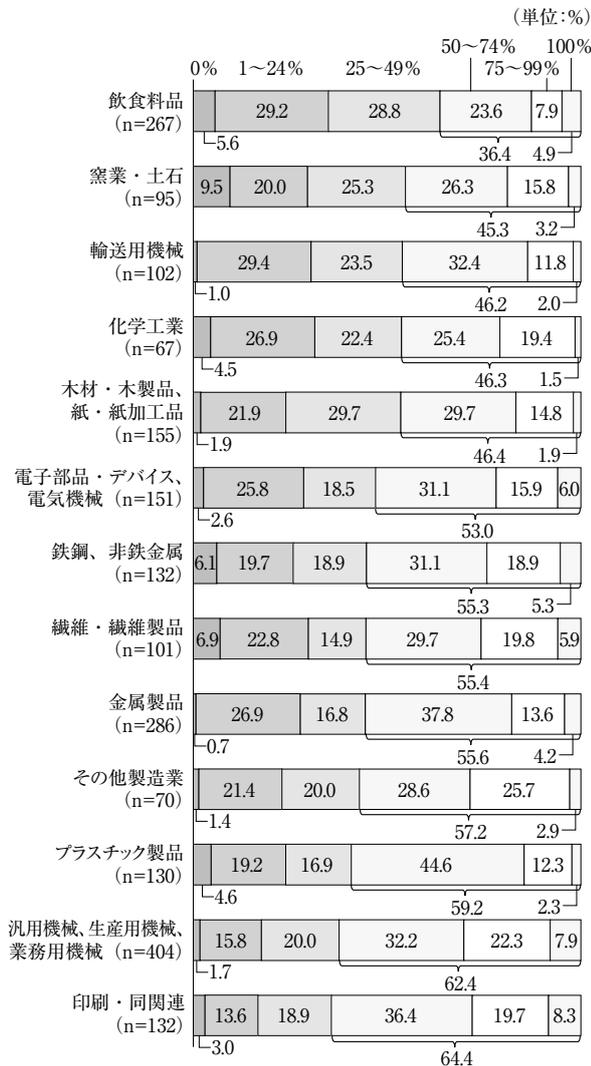
さまざまな業種で熟練技能が必要になっていることがわかるが、なかでも「汎用機械、生産用機械、業務用機械」「印刷・同関連」は、60%以上の企業が、半分以上の工程で熟練技能を必要としていると回答した。大量生産ではなく、顧客の要望に応じて少量生産する形態の企業のほうが、熟練技能を必要としているものと考えられる。

(4) 技能の承継状況

次に、これらの熟練技能の承継状況についてみてみよう。最近5年間に退職した従業員がもっていた熟練技能の承継状況を尋ねたところ、「大部分を承継できている」と回答した企業の割合は22.4%、「ある程度承継できている」と回答した企業の割合は55.7%となっており、合わせて約8割の企業が比較的スムーズに熟練技能を承継できている(図-4)。ただし、「あまり承継できていない」「承継できていない」と回答した企業の割合も、それぞれ13.8%、2.5%ある。

従業員規模別にみると、「大部分を承継できている」「ある程度承継できている」と回答した割合は、「19人以下」で72.9%、「20～49人」で

図-3 熟練技能が必要な工程の割合 (現在、業種別)

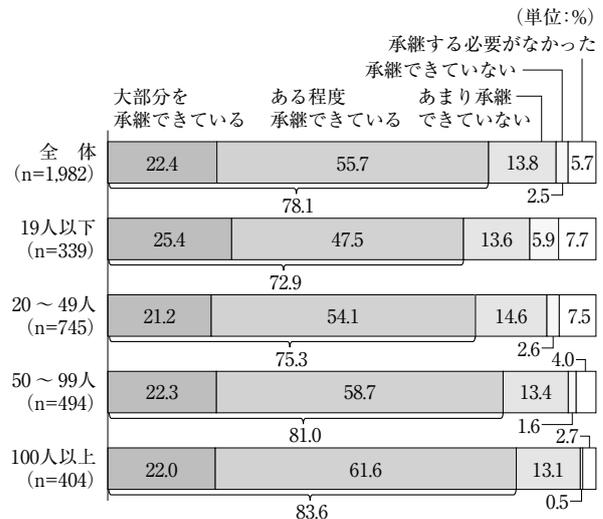


(注) 有効回答数の少ない業種は、類似業種とデータを合計し、算出した。ここでは、「木材・木製品」「紙・紙加工品」を「木材・木製品、紙・紙加工品」、「電子部品・デバイス」「電気機械」を「電子部品・デバイス、電気機械」、「鉄鋼」「非鉄金属」を「鉄鋼、非鉄金属」、「汎用機械」「生産用機械」「業務用機械」を「汎用機械、生産用機械、業務用機械」とした。

75.3%、「50~99人」で81.0%、「100人以上」で83.6%となっている。従業員規模の大きいほうが、承継できていると回答した割合が多くなっている。

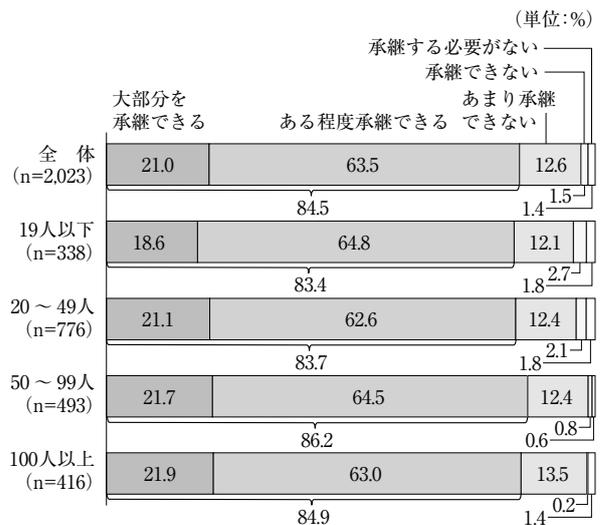
今後の技能承継の見通しはどうだろうか。今後5年間に退職するであろう従業員がもっている熟練技能の承継見込みを尋ねたところ、「大部分を承継できる」が21.0%、「ある程度承継できる」が63.5%と、8割以上の企業で承継できる見通しとなっている(図-5)。「あまり承継できない」「承

図-4 最近5年間に退職した従業員の熟練技能の承継状況 (従業員規模別)



(注) 1 退職した従業員がもっていた熟練技能の承継状況を尋ねたもの。
2 「退職者がいなかった」と回答した企業は、集計対象外とした。

図-5 今後5年間に退職するであろう従業員の熟練技能の承継見通し (従業員規模別)



(注) 1 退職するであろう従業員がもっている熟練技能の承継見通しを尋ねたもの。
2 「退職予定者がいない」と回答した企業は、集計対象外とした。

継できない」と回答した企業の割合は、それぞれ12.6%、1.5%であった。

従業員規模別にみると、「大部分を承継できる」「ある程度承継できる」と回答した割合は、「19人以下」で83.4%、「20~49人」で83.7%、「50~99人」で86.2%、「100人以上」で84.9%となっている。

今後の承継見込みについては、最近5年間の承継状況と異なり、従業員の規模別の傾向はあまりみられなかった。従業員規模にかかわらず、多くの企業が、今後の技能承継には問題がないと考えている姿がうかがえる。

(5) 技能を承継できている企業の特徴

技能承継ができている企業と、できていない企業との間にどのような違いがあるのか。ここからは、熟練技能の承継状況別に特徴をみていくことにしよう。

なお、最近5年間に退職した従業員がもっていた熟練技能については、「承継できていない」を「あまり承継できていない」に含めて集計し、「大部分を承継できている」「ある程度承継できている」「あまり承継できていない」の3区分とした。今後5年間に退職するであろう従業員がもっている熟練技能も、「承継できない」を「あまり承継できない」に含めて集計し、「大部分を承継できる」「ある程度承継できる」「あまり承継できない」の3区分とした。

まず、業況について確認しよう。2019年4～6月期の業況判断DI(今期の業況について「好転」と答えた企業の割合から「悪化」と答えた企業の割合を差し引いたもの)をみると、アンケート回答企業全体では-8.3となった(図-6)。これに対し、「大部分を承継できている」と回答した企業は-2.7、「ある程度承継できている」と回答した企業は-8.3、「あまり承継できていない」と回答した企業は-16.1となった。「大部分を承継できている」と回答した企業の業況判断DIは、全体よりも高くなっている一方で、「あまり承継できていない」と回答した企業は、全体よりも低くなっている。

熟練技能を承継できなかった場合、経営上どのような問題が発生するのだろうか。全体では「製品の品質が低下する」と回答した企業の割合が最

図-6 最近5年間の承継状況別にみた業況判断

	(単位:%)			業況判断DI
	好転	変わらず	悪化	
全体 (n=1,834)	23.4	44.8	31.7	-8.3
大部分を承継できている (n=433)	25.2	46.9	27.9	-2.7
ある程度承継できている (n=1,085)	22.9	45.9	31.2	-8.3
あまり承継できていない (n=316)	22.8	38.3	38.9	-16.1

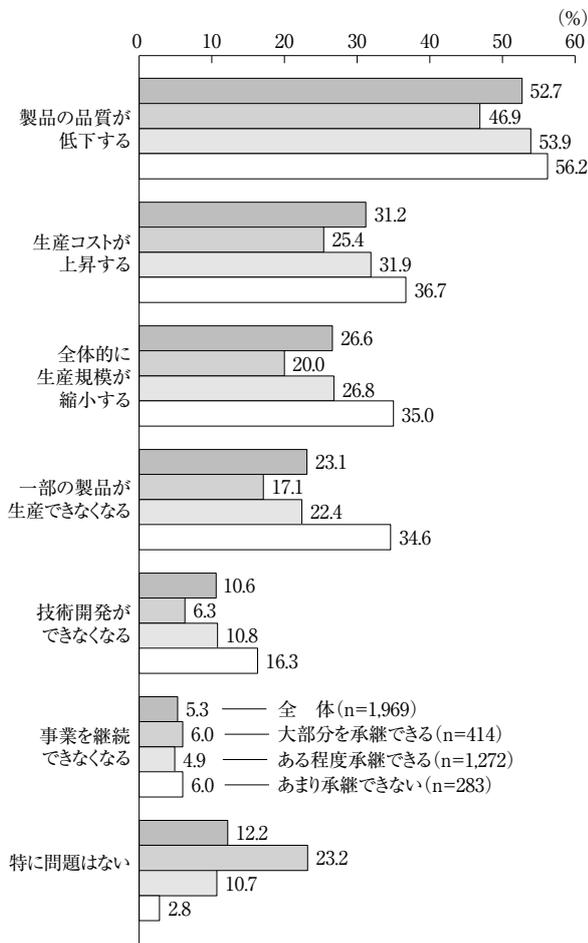
- (注) 1 最近5年間に退職した従業員がもっていた熟練技能について、「あまり承継できていない」「承継できていない」を「あまり承継できていない」として集計した。
 2 業況判断DIは、今期の業況について、「好転」と答えた企業の割合(%)から「悪化」と答えた企業の割合(%)を差し引いたもの。
 3 業況は、前年同期と比べた変化を尋ねている。

も多く、52.7%を占めた(図-7)。次いで、「生産コストが上昇する」(31.2%)、「全体的に生産規模が縮小する」(26.6%)となっている。一方、「特に問題はない」は12.2%にとどまっている。技能が承継できなかった場合、何らかの問題が発生すると考えている企業が多いことがわかる。

技能の承継見通し別にみると、「製品の品質が低下する」「生産コストが上昇する」「全体的に生産規模が縮小する」「一部の製品が生産できなくなる」「技術開発ができなくなる」の項目で、承継の見通しが良くないほど回答した企業の割合が多くなる傾向がみられる。

特に、「生産コストが上昇する」「全体的に生産規模が縮小する」「一部の製品が生産できなくなる」と回答した企業の割合は、「大部分を承継できる」と回答した企業に比べ、「あまり承継できない」と回答した企業のほうが、いずれも10ポイントを超えて多くなっている。「大部分を承継できる」と回答した企業は、技能の大部分を承継できると考えているため、「特に問題はない」と回答した割合が多くなった可能性があることに留意する必要はあるだろうが、今ある熟練技能を承継できないと考えている企業は、今後、経営上の問題点が発生すると予想していることがわかる。

図-7 熟練技能を承継できなかった場合の問題点
(技能の承継見通し別、複数回答)



(注) 1 複数回答のため、合計は100%を超える。
2 今後5年間に退職するであろう従業員がもっている熟練技能について、「あまり承継できない」「承継できない」を「あまり承継できない」として集計した。

(6) 技能承継に向けた取り組みと問題点

それでは、熟練技能が失われないようにするため、企業はどのような取り組みを行っているのだろうか。最近5年間に行った技能承継のための取り組みについて尋ねたところ、全体では「定年の延長・再雇用」と回答した企業の割合が83.3%と最も多くなった(図-8(1))。いわゆる「2007年問題」のときと同じように、熟練技能をもつ従業

員の雇用を継続することで、熟練技能が失われないようにした企業が多いといえそうである³。

これに次ぐのが「処遇の改善」で73.2%の企業が回答した。定年の延長などを含め、「人事施策」に関する取り組みを行った企業が多い。また、「熟練技能の標準化・マニュアル化」が57.2%、「機械やIT技術での代替」が43.6%となっており、生産工程の「標準化・機械化」に取り組んだ企業も半数程度に上る。

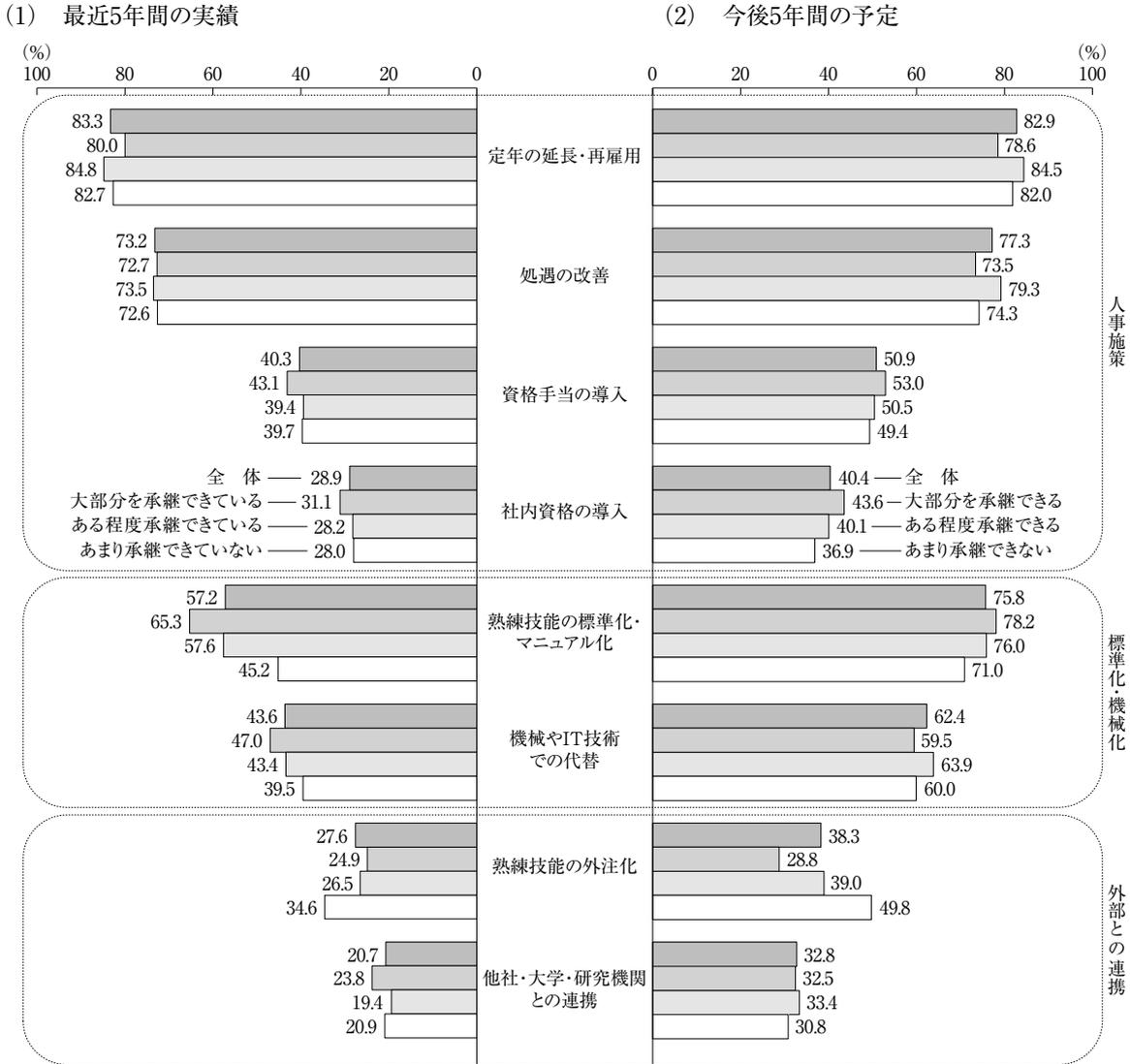
最近5年間の技能の承継状況別にみると、「大部分を承継できている」と回答した企業は、「ある程度承継できている」「あまり承継できていない」とした企業に比べ、「資格手当の導入」「社内資格の導入」「熟練技能の標準化・マニュアル化」「機械やIT技術での代替」「他社・大学・研究機関との連携」の割合がそれぞれ多くなっている。

特に、「熟練技能の標準化・マニュアル化」に取り組んだとする企業の割合は、「大部分を承継できている」と回答した企業のほうが、「あまり承継できていない」と回答した企業に比べ、約20ポイント多くなっている。「機械やIT技術での代替」に取り組んだとの回答割合も、「大部分を承継できている」と回答した企業のほうが、「あまり承継できていない」と回答した企業に比べ、約7ポイント多くなっている。熟練技能を承継できている企業は「人事施策」に限らず、生産現場における「標準化・機械化」に取り組んでいることがわかる。

さらに、現在の熟練技能を失わないようにするため、今後5年間にどのような取り組みを予定しているかを尋ねた。全体では、「定年の延長・再雇用」の回答割合が82.9%と最も多くなった(図-8(2))。次いで「処遇の改善」が77.3%と、ここでも「人事施策」に関する取り組みの割合が

³ 1947年から1949年に生まれたいわゆる団塊世代が、2007年以降に一齐に60歳の定年退職を迎えるという「2007年問題」について、高木(2011)は、ほとんど深刻なかたちとなっては現れなかったと指摘する。辞められては困る人材については、雇用延長などの制度があるとなかろうと、非公式なかたちも含め、これまでも組織にとどめさせてきたとしている。

図-8 技能承継に向けた取り組み（技能の承継状況別、承継見通し別、複数回答）



(注) 1 図-6 (注)1、図-7 (注)に同じ。
 2 サンプルサイズ (n値) は省略した。

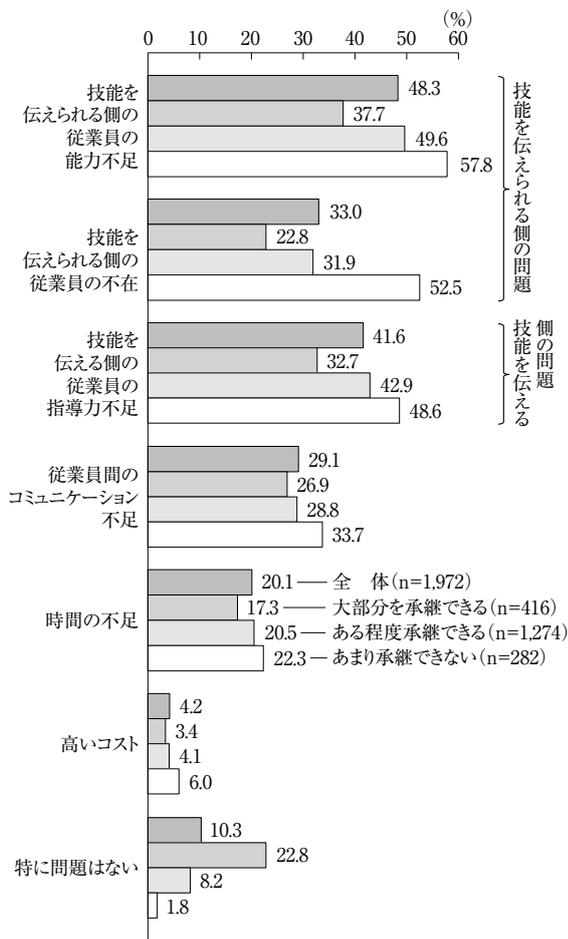
高い。また、「熟練技能の標準化・マニュアル化」(75.8%)、「機械やIT技術での代替」(62.4%)を実施するとの回答も多く、かつこれらの割合は最近5年間の実績を尋ねた結果よりも多くなっている。企業の対応としては、まずは人事施策、次に標準化や機械化の順に進んでいく様子がうかがえる結果となっている。

今後5年間の承継見通し別にみると、「大部分を承継できる」と回答した企業は、「あまり承継できない」と回答した企業に比べ、「熟練技能の

標準化・マニュアル化」に取り組むとの回答割合が多くなっている。また、「社内資格の導入」「資格手当の導入」に取り組むと回答した企業の割合も、それぞれ若干多くなっている。

機械やIT技術で代替できないような熟練技能は、従業員間で承継することが必要になる。熟練技能を従業員間で承継する際に何が問題になるのかを尋ねたところ、回答企業全体では、「技能を伝えられる側の従業員の能力不足」との回答が48.3%と最も多くなった(図-9)。次いで、「技

図一〇 熟練技能を従業員間で承継する場合の問題点
(技能の承継見通し別、複数回答)



(注) 図一七(注)に同じ。

技能を伝える側の従業員の指導力不足」が41.6%となり、技能を伝えられる側、技能を伝える側の双方に問題があることがうかがえる。また、「技能を伝えられる側の従業員の不在」との回答も33.0%あり、そもそも技能を受け継ぐ人材自体がないという問題を抱えている企業も少なくない。

技能の承継見通し別にみると、「あまり承継できない」と回答した企業のほうが、「大部分を承継できる」「ある程度承継できる」と回答した企業より、多くの点で問題を抱えている。特に、「あまり承継できない」と回答した企業は、「大部分を承継できる」と回答した企業に比べ、「技能を伝えられる側の従業員の不在」「技能を伝えられ

る側の従業員の能力不足」と回答した割合が、いずれもかなり多くなっている。「ある程度承継できる」と回答した企業に比べても、「技能を伝えられる側の従業員の不在」の割合が約20ポイント多く、人材の不足が技能承継の大きなハードルになっていることが考えられる。

(7) アンケート結果のまとめ

中小企業の製造工程は、従業員の熟練技能を必要とする工程が多く、半数を超える企業が、工程の半分以上で熟練技能を必要としている。従業員規模別では、規模の小さい企業のほうが、生産規模別では、大量生産ではなく顧客の要望に基づいて少量生産する企業のほうが、熟練技能を必要としている傾向がみられる。

多くの中小企業は、熟練技能を承継できており、最近5年間に退職した従業員の熟練技能は、約8割の中小企業で大部分、またはある程度承継できていた。今後5年間でみても、退職するであろう従業員の熟練技能は、大半の企業で承継できる見込みである。技能承継ができていない企業は熟練技能を標準化・マニュアル化したり、機械やIT技術で代替したりしている割合が多い。

一方で、熟練技能をあまり承継できていない企業は、業況の良くない企業が多いという傾向がみられる。今後5年間に技能を承継できないと考えている企業は、うまく承継ができない場合に製品の品質低下や生産コストの増加をはじめ、より多くの問題に直面する可能性が大きい。特に、あまり承継できないと考えている企業ほど、熟練技能を受け継ぐ側の能力が不足している、あるいは人材そのものが存在していないという問題を抱えている。熟練技能を承継するには、まず技能を受け継ぐ側の従業員を確保し、彼らを育成していくことが重要ということだろう。また、技能を伝える側の従業員の指導力を高めていくことも必要と考えられる。

4 中小製造業の取り組み事例

それでは、技能承継がうまくいっている企業は、具体的にどのような取り組みを行っているのだろうか。本節では、「技能」を「技術」で代替するなど特徴的な取り組みを行っている中小製造業4社の事例を紹介する。

(1) インタビュー要領

企業インタビューは、2019年10月から11月にかけて、本社または工場を訪問し、経営者、工場の管理責任者などに直接行った。インタビューの項目は、技能を機械やITで代替する取り組み、技能を標準化・マニュアル化する取り組み、人材の採用・育成に関する取り組みに重点を置いた。

なお、技能承継の取り組み方法は、製造業、建設業など業種間ではもちろん、同じ製造業でも工業品、伝統工芸品など製品の種類や生産量によって大きく異なると考えられる。そこで、事例間の共通点を見出しやすくする意図から、インタビューの対象をいわゆる機械関連の製造業に限定した。

(2) 事例企業の具体的な取り組み

<事例1> (有)中山鉄工所

代表者	中山 光治
創業	1938年
資本金	600万円
従業員数	25人
事業内容	金型、機械加工部品の製造ほか
所在地	岡山県倉敷市

——技能承継の中心はOJT

(有)中山鉄工所は、自動車部品用金型の製造業者で、設計から完成品の製造までを行っている。金型の精度の高さ、納品の速さなどが評価され、複

数の大手自動車メーカーと取引している。金型の製造技術を生かし、チタン、ステンレスなどの難削材を機械で削り出す事業も行っており、人工関節、手術機器といった医療器具を製造しているほか、試作品の開発にも対応している。

金型の部品や難削材を高精度で加工するには、工作機械を操る技能が必要である。作業者がハンドルを操作して加工する汎用機械はもちろん、数値制御で加工する自動機械でも、どの工具を使い、それをどう動かすか、加工のスピードをどうするかといったことは、経験や勘がものをいう。金型の製造でも、顧客から求められる1,000分の20ミリメートルといった公差を確保するにはベテランの手作業による微調整が必要である。

技能承継の取り組みのなかで、同社が最も効果があると感じているのがOJTである。金型をつくるうえでは、図面に書かれていない情報を自分で補う必要があるなど、社内でしか身につかない能力も多いためだ。同社では、若手が作業を行い、出来上がったものをもとにベテランが指導している。それを繰り返すことで、若手は経験を積み、勘を養っている。

一方で、同社はOJTによる技能承継に課題も感じている。それは、ベテランが高齢化し、一刻も早い技能承継に迫られているにもかかわらず、承継に長い年月がかかることである。若手に「技術は見て盗め」と指導する昔ながらの方法も通用しなくなってきている。そこで、同社はデジタル技術を用いた技能承継に取り組むことにした。技能自体をわかりやすく見える化すれば、若手が自らノウハウを学ぶことができ、一人前になる時間も短縮できると考えたためだ。

——眼鏡型の情報端末で職人の作業を見える化

同社はまず、ベテランが作業をしている手元をビデオカメラで撮影し、若手がそれを見て自分の作業に生かせるようにした。しかし、ただ手元を

撮影しただけでは「目線」という情報がない。ベテランが何を見て、それをどう判断して工具を選択し、作業しているのかといったことはわからなかった。ベテランも長年の経験をもとに作業しており、ビデオを見ながら若手に作業を言葉で説明することが難しかった。結局、ベテランが言語化できないものは、若手には伝わらないということがわかり、ビデオカメラを使うことを諦めた。

そこで同社は、目線を把握できる眼鏡型の情報端末であるスマートグラスを2017年に導入した。スマートグラスを使うと、作業者は眼鏡越しに情報を確認したり、自分が見ているものを写真・動画で撮影したりできる。同社は、作業者の視点で動画を記録するようにしたのである。また、作業の開始時と終了時にスマートグラスを操作することで、作業時間も計るようにした。

今は、ベテランと若手がそれぞれの作業動画を比較し、ベテランが何を見て、どう判断し、その結果どのように作業したかをベテラン自ら若手に伝えている。若手は、自分とベテランの作業の異なる点を認識し、改善に役立てている。今まで言語化できなかったことを、ベテラン従業員が自分の目線や作業を確認して言語化できるようになり、大きな効果が得られている。

同社は同じく2017年から、自社で製造した手術機器の仕上げの状況を画像で読み取り、その良否をAIに判定させるシステムも活用している。それまで若手は自分が磨いた手術機器を見ても良否がわからず、ベテランに判断を仰いでいた。今は自分で判定できるようになったため、どのように加工すれば良品になるかを自ら学び、それを繰り返せば経験を蓄積し、勘を養えるようになるという。

また、3Dスキャナーを2013年に導入して、完成した金型のデータベース化にも取り組んでいる。金型の微調整や磨きは手作業で行うため、完成したものは、最初の設計データとは異なる。同じ金型を受注したり、金型が壊れたりしたときに

は、再度製造や修理をするが、以前はベテランが一から手作業で微調整していた。これでは時間と手間がかかる。そこで、同社は完成した金型を3Dスキャナーで撮影し、データ化して保存するようにした。完成品のデータをいつでも出力できるため、若手でも微調整が可能になり、その時間と手間も削減できるようになった。

<事例2>東海バネ工業(株)

代表者	夏目直一
創業	1934年
資本金	9,644万5,000円
従業員数	86人
事業内容	金属製ばねの製造
所在地	大阪府大阪市

——機械化でベテラン依存から脱却

東海バネ工業(株)は、金属製のばねの製造業者である。コイルばね、板ばねなど、あらゆる種類のばねを、顧客の細かな要望に基づいてオーダーメードで設計できることが特長である。多くの種類の鋼材をさまざまな大きさに加工できる技術力をもち、わずか1個の受注にも応じる。同社のばねは過酷な環境下でも要求された機能や耐久性を発揮し、工作機械、船舶、高層ビルなどで使われている。

同社の品質を支えるのは職人の技だ。ばねの寸法をミリメートル単位で調整するのは、ベテランの目と腕の感覚である。製造の過程で起こるばねの変形を見越して設計するのも、ベテランの経験や勘が頼りである。

その一方で、同社は従来の手作業を少しずつ機械化していった。なかでも、コイル巻きの作業は、以前はベテランを中心とする4、5人のチームが、手作業で一つのばねを巻いていた。重さ800キログラムに及ぶものを約900度にまで熱したうえで取り扱う場合もあり、ベテランでも危険で過酷な仕事だ。

そこで、工作機械の専門メーカーと共同で、ベテランの判断と作業を数値化し、機械化に成功した。今は、重さ800キログラムのばねも、入社して数年の若手2人で巻けるようになっていた。製造本数も、1日最大2本が限界だったのが、現在は数分で1本を巻けるようになっていた。

同社の製品は特殊な用途で使われることが多く、発注は不定期、少量で短納期のものが多い。そこで同社は「製造履歴管理システム」を構築した。一度受注した製品の情報は、最終図面、使用材料、生産工程から職人の経験に基づく細かな技術情報に至るまで、すべてデータベースに登録している。このシステムには検索機能のほか、シミュレーション機能や自動作図機能もついている。顧客の要望をもとに、過去の参考になる図面を検索すれば、検索結果を参考にばねの寸法が計算され、コイルばねと皿ばねについては自動で作図まで行う。迅速かつ正確な図面作成が可能になっている。

また、同社は蓄積したデータベースを使って、生産現場の作業者に必要な情報を提供している。ばねのたわみを「大きく」、もしくは「小さく」などといった、ベテランの勘やコツが記載されているのである。製造現場でも、つくるうえでの気づきを追記して次の工程に渡し、検査工程でまとめてデータベースに登録するようにしている。機械化やデータベース化の取り組みが功を奏し、同社の納期順守率はほぼ100%を誇る。

職人の若返りにも成功している。同社は、工場移転のため、1993年に兵庫県豊岡市に土地を購入し、同時に豊岡市出身で関西や中国地方の大学に通っている学生を中心に採用活動を始めた。活動当初に採用した人材は現在40歳代になり、中核的な存在として活躍している。また最近、小中学校や高校向けに出前授業や工場見学を行い、知名度を上げる努力をしている。同社は、毎年4、5人の新卒者を採用しているが、その半数が豊岡市の出身となっている。

——独自の社内検定制で職人を育成

人材育成はOJTが中心である。生産個数が少量であるため、作業のマニュアル化はしていない。失敗が許されない工程で若手が作業するときは、10年程度の経験のある先輩がフォローできるように、ペアで作業をさせている。また、数十年前につくったばねが点検で戻ってきたときには、残している図面と現物とを照らし合わせ、当時はどういう考えのもとに設計し、製造していたのかを現場で共有し、ばねづくりの知識水準を高めている。

同社には、従業員の技能向上のためのさまざまな教育制度や支援制度もある。国家検定より難しいという独自の社内技能検定も、年に1回実施している。この試験には実技と学科があり、簡単なばねであれば単独でつくることのできるレベル1から、機械を使わず、図面を見ながら正確にばねを巻くことのできるレベル3まで、実技と学科それぞれで3段階に分かれている。レベル3は、顧客のさまざまな注文に応じられる職人技を身につけていることを意味する。同社の技術力を支える重要な仕組みでもある。

社内検定の対策や作業に必要な知識を座学で学ぶOff-JTにも積極的だ。講師は、金属ばね製造技能士、金属熱処理技能士など、国家検定を複数もっているベテランが務める。年間の教育スケジュールを策定し、2018年には87講義を行った。講義ごとに想定する対象者が決められており、該当する従業員が自ら希望して受講している。すべて就業時間内での研修となっており、ほとんどの対象者が受講する。豊岡工場内にあるレンガ積みの「啓匠館道場」がOff-JTの会場だ。

最近、力を入れているのは、従業員のモチベーションアップである。その一つとして、同社は絶対評価を導入している。相対評価では従業員間の序列が固定し、従業員のやる気もなかなか向上しない。賃金も、主に絶対評価の結果と前述の社内資格のレベルで決めるようにした。こうした取り組みの結果、最近入社した人材の離職はないという。

<事例3>日本電鍍工業(株)

代表者	伊藤 麻美
創業	1956年
資本金	1,000万円
従業員数	66人
事業内容	電気めっき加工、無電解めっき加工
所在地	埼玉県さいたま市

——若手でも技能を習得しやすい仕組みづくり

日本電鍍工業(株)は、貴金属のめっきを行う電気めっき業者である。時計や医療器具、楽器を中心に、一点物から大ロット生産品まで広く対象（以下、被めっき物）としている。

同社の特長は、むらなく厚くめっきできることである。めっきを厚くすることで耐食性に優れるようになり、長期間にわたり品質を保つことが可能になる。カラーバリエーションも豊富である。自社で開発しためっき液を中心に、50種類を超えるめっき液を保有しているためである。高品質で装飾性に優れている点が評価され、多くの国内時計メーカーと取引実績がある。

高度な加工技術を支えてきたのは、熟練工の経験や勘だ。例えば、めっき加工では、被めっき物をめっき液につける時間や電流などの調整が欠かせない。めっき液の管理でも、状況により変化するめっき液の成分を見極め、不足した成分を補充する必要がある。これらの技能をどのように承継しているのだろうか。同社が取り組んでいるのは、データベースの作成とマニュアル化、システム化である。

データベースには、過去の受注品について、めっきの仕様や被めっき物の写真などを保存している。顧客からめっき加工の依頼を受け、めっきの下地処理の方法や厚さなどを決定する際、それまでは、経験豊かなベテランが検討して、顧客に提案していた。今は、被めっき物の形状や素材、めっきの種類などを入力すれば、過去の仕様をデータベースで検索できるため、経験の少ない若

手でも、検索結果を参考に、めっきの仕様を素早く提案できるようになっている。

めっき加工のマニュアルには、被めっき物の素材と大まかな面積、形ごとに、どのくらいの電流でめっき液に何秒入れたら、何マイクロメートルの厚さのめっきができるといったことが記載されている。めっき加工の再現性を高め、作業の効率化にもつながる取り組みである。

生産管理システムでは、2019年にめっき液の管理において通電量から補充必要量を自動で計算できるようにした。めっき液の状況を携帯端末で見られるようにして、情報を共有するようにもした。従来は、ベテランが目分量や勘でめっき後の減った成分を補充していたため、めっき液の状態は担当者以外にはわからなかった。今では、若手でも不足成分を補充可能になるとともに、担当者以外でも補充量が適切か気づけるようになっている。

——充実したOJT、Off-JTで人材育成

しかし、マニュアルどおりに作業しても、仕様どおりにめっきできるとは限らない。めっき液を管理するシステムも、計算結果はあくまで通電量から計算した理論上の補充量にすぎない。経験や勘に頼る部分は依然として残っているため、人材育成によるベテランから若手への技能承継は必須である。

同社がまず取り組んだのは働く環境の改善である。技能承継には、良い人材の採用、従業員の定着率向上、従業員のモチベーション向上が重要と考えたからだ。

特に意識しているのが、設備面、作業面での「3K職場」からの解放である。同社は、2015年に工場のレイアウトを変更したとき、工場内に臭気が充満しないよう、換気対策を重点的に行った。また、生産現場の従業員が働きやすいよう、レイアウトの設計をすべて従業員に任せた。従業員は、作業するうえでコミュニケーションが取りやすい、フラットな足場で作業しやすい、動線がすっきりしていることな

どを重視し、自分たちが使いやすい装置や機械を、一つずつ吟味して購入した。こうした取り組みの結果、同社は順調に新卒を採用しており、2019年には4人の大卒を採用できた。近年採用した新卒者はほとんど辞めておらず、定着率が高まっている。

同社でも、人材育成にはOJTが欠かせない。同社は作業をしながら自ら学ぶことを重視している。作業のなかで、疑問や気づきを従業員にもたせ、ベテランと若手の間でめっきの技術や技能、めっき液の管理の知識などを身につけさせているのだ。

例えば、トラブルが起きたときには全員を集めて、どうすればよかったか、どうしたら再発しないかを、形の複雑なものを受注したときには、現場の従業員全員を集め、どのように作業したら厚く均一にめっきがつくかを議論させている。そうした積み重ねでノウハウを蓄積し、現場の技術力を向上させている。

Off-JTではめっきの学問的な基礎知識や理論を学ばせている。若手の知識を高めるため、先輩がめっき加工に関する勉強会を開いているのだ。また、従業員一人ひとりの経験年数に合わせて、3級から特級まであるめっき技能士の資格取得を奨励している。各級の取得者の名前を社内に掲示することで、競争意識をもたせ、学ぶ意欲を刺激して、従業員自らが資格を取りたいと思う風土をつくりあげている。

<事例4>しのはらプレスサービス(株)

代表者	篠原 正幸
創業	1973年
資本金	9,000万円
従業者数	200人
事業内容	プレス機の保守・改造ほか
所在地	千葉県船橋市

——過去の作業内容をすべて共有

しのはらプレスサービス(株)は、創業以来、「知識集約型のメンテナンス」を掲げ、プレス機の点

検と保守を行っている。顧客の老朽化したプレス機を改造し、最新鋭のプレス機に生まれ変わらせる事業や、プレス機に取りつける装置を開発・製造するという事業も行っている。

同社の特長は、全メーカーのありとあらゆるプレス機をメンテナンスできることである。同じプレス機であっても、使われ方や傷み具合は1台ずつ異なる。そうしたさまざまなプレス機に合わせて、修理や改造、あるいは周辺装置の設置まで行う技能を蓄積してきた。

一方で、そうした技能は言葉で表しにくく、属人的になりがちである。1990年ごろまでは、同社もほとんどを職人の経験や勘に頼っていたという。採用も、技能をもつ人材を中途採用していた。しかし、現在の同社の人員構成は、新卒時に採用した従業員が9割以上を占め、管理職を除く平均年齢は約28歳となっている。

同社が取り組んだのは「技能」を「技術」に代え、誰もが身につけられるようにする仕組みづくりである。まず、情報の収集から始めた。プレス機のカタログや取扱説明書の構造や性能といった仕様に関する情報と、点検作業の際の対応した修理方法やかかった費用、写真などのデータをすべて保存するようにした。

これらの情報をもとに、顧客にメンテナンスの提案をするわけだが、同社はメンテナンス作業を標準化するため、「作業標準書」を活用している。作業標準書は、先人のノウハウが詰まったマニュアルであり、それを見れば、正しい手順で作業ができるというものである。メンテナンスの方法や必要な人数、日数、時間などが記載されており、それらを参考に、顧客に詳細な提案を行うことができる。

若手が早期に戦力となり、仕事に貢献できるようになるため、若手のやる気向上にもつながっている。ほかにも、同社では経理マニュアル、見積もりマニュアルというように、すべての部門で専

門の作業標準書を作成している。

作業標準書は、そこに書かれていないノウハウを新たに得た人が追記していく決まりにしている。内容によっては、新たに作成することもある。その結果、作業標準書は常に更新され、有用なマニュアルとして機能している。マニュアルを理解し、書かれたノウハウを発展させて、現場が新しい技能や技術をつくりだすことで、企業の競争力強化にもつながっている。

——従業員の自発性を引き出す人材育成

しかし、いくら仕組みをつくっても、従業員が自ら考え、行動するようにならないければ、その仕組みはうまく機能しない。同社は従業員の経営参画意識を高めたり、従業員の満足度を高めたりして、自発性を引き出そうとしている。

最も重要と考えているのは、社内のすべての情報を全従業員に開示することである。貸借対照表と損益計算書からなる財務諸表も公開して、読み方も含めて教えている。例えば、人件費を会社が予算どおり従業員に支払うには、売上高がどのくらい必要か、経費をどのくらいに抑える必要があるかといった具合である。そうすると、目標を達成するために、何をすればよいか各自が考えるようになり、不要不急の消耗品を買わないようにするといった行動ができるようになる。

Off-JTの一環として、新入社員を入社後7年間で一人前の技術者に育てる育成計画を作成し、誰でも見られるように貼り出している。計画には、年次ごとに求められる人材像や習得すべき技術、知識といった要件が細かく明示されている。受けるべき社内研修や取得すべき資格、参照すべき作業標準書も記載されている。資格試験前になると、従業員同士で自主的に工場のミーティングスペースで一緒に勉強したり、空きスペースで作業のコツなどを教え合ったりしている。

従業員が自らの成長や役割を感じ取り、いわば「承

認欲求」を高めていくための仕組みもつくっている。例えば、Off-JTの一環で、「研修手帳」という取り組みがある。研修手帳とは、人から教えてもらったときに、学んだことを書き込むメモのことである。自分が学んだことを記載するとともに、教えてくれた人に感謝の気持ちを表すため、書いた内容を見せてサインをもらうという使い方をしている。先輩・後輩関係なく教え合うという雰囲気づくりに役立つとともに、教わる側には、自分が成長していることが目に見えるという効果がある。教える側も、自分の知識の整理につながっている。

しかし、同社の賃金体系は完全な年功序列である。年齢ごとの給与額が賃金テーブルとして公開されており、同年齢の従業員には同額の給与が支給される。機械保全や電気保全の1級技能士の有資格者も多いが、資格によって、賃金に差がつくこともない。日本人は同質であることを好むため、従業員が安心して働き、また頑張ることにもつながっている。自分も持っているノウハウも共有するようになるため、社内の技術向上やノウハウの蓄積にも効果がある。

5 おわりに

アンケート結果とインタビュー結果をもとに、中小製造業者が円滑に技能承継をするためのポイントを整理しよう。それは、「技能」を「技術」で代替することの重要性と、いかに人材を採用し、育成していくかの2点に集約されるだろう。

(1) 技能を技術で代替する

インタビュー企業で、ベテランに依存する生産体制から脱却し、従業員の若返りが可能になった一つの要因は、技能を機械化やIT化したことである。それにより、従業員間で承継する技能の種類を少なくできる。東海バネ工業(株)のように、危

険な作業から従業員を解放し、生産性の向上につなげることもできる。

また、日本電鍍工業(株)やしのはらプレスサービス(株)のように技能を標準化し、マニュアルを作成することも、属人的な知識であるノウハウを共有する有効な方法である。学ぶ側は、指導者がいなくても自ら作業を学ぶことができ、指導する側も指導がしやすくなるため、教育する時間の短縮にもつながる。誰でも作業ができるような仕組みをつくることを通じて、ノウハウを従業員の間で承継していくのである。

一方で、作業をマニュアル化しすぎると、従業員が考えたり工夫したりすることが少なくなる懸念もある。マニュアルを「守るべきルール」ではなく、それを見れば作業できるという、先人のノウハウが詰まった手順書という位置づけにすることが重要である。

日本電鍍工業(株)や東海バネ工業(株)のように、ベテランがもっている経験やノウハウをデータベースに蓄積して社内で共有し、若手が活用できるようにすることも、技能承継には有効な方法である。両社ともに、それまでベテランが中心に行っていた作業であっても、若手がデータベースを検索すれば、見える化されたノウハウをもとにベテランと同様の提案や判断ができるようになってきている。一部の作業は、システムで代替できるまでになっており、生産性の向上にもつながっている。

(2) 人材の育成と採用

機械化やIT化できない技能は、ベテランから若手に承継していく必要がある。そのためには、技能を受け継ぐ従業員が社内にいることが前提となる。一方で、少子化を背景に、若手を中心に従業員の確保に課題を抱える中小製造業も多い。そこで、東海バネ工業(株)のように、採用する人材のターゲットを明確にしたり、自社の知名度を向上させたりして、採用に役立っている例がみられる。

働く環境を改善することも人材の採用には有効である。一般的に、中小企業の製造現場は、作業がきつくて危険という、いわゆる「3K職場」のイメージが強い。日本電鍍工業(株)は、そこから従業員を解放することで人材の採用に結びつけている。

採用した若手の指導は、いずれの事例企業でも、ベテランが実際の製造現場の業務を通じて行っている。こうしたOJTの現場でも、ITを活用した技能承継が行われている。

(有)中山鉄工所は、作業者の目線で動画を撮影して、ベテランが意識していないノウハウに見える化することで、若手に技能を伝えやすくしている。また同社は、仕上げの良否をAIに判定させることで、どのように加工すれば良品になるか自ら学べるようにしている。

資格の取得や技能検定の受検を通じて従業員に能力開発を促すことも、人材育成と技能承継につながる。学問的な基礎知識や理論を体系的に学び、幅広く技術を底上げすることで、個々の作業を行う理由を理解できる。その結果、身につけた知識を応用し、あるいは発展させて、複雑な製品の受注にも対応できる応用力を身につけることができるのである。

従業員の主体的な行動を促すには、従業員のモチベーションを向上させることも重要である。しのはらプレスサービス(株)は、従業員の組織への帰属意識や経営への参画意識を高めるため、なぜ業績を向上させることが必要か、どうしたら会社がさらに発展していくかといったことを理解させている。また、しのはらプレスサービス(株)と東海バネ工業(株)は、明確な評価基準や賃金体系を示し、能力と賃金の関係を従業員に理解させることによって、従業員のやる気を引き出し、自らの成長を促す仕組みづくりをしている。

進歩するITや機械技術をうまく取り入れれば、技能は技術に置き換えられる。技能と技術は独立

しているわけではない。現在技能といわれているものが、将来も技能であり続けるとは限らない。今後、技術の高度化やAIの進展により、技能を技術に置き換える動きはさらに加速するに違いない。

中小製造業にとって重要なのは、ITや機械技術が高度化していくのに合わせて、何が技能かを見極めることだろう。例えば以前は、金属をマイクロメートル単位で削り出すという技能が職人には必要だった。しかし今は、どういう機械を組み合わせ、どう加工したらより良い製品が完成するか、そのためには、どのような設計上の工夫が必要かといった、全体を見渡す力が必要になってきている。また今後は、より一層高度なITを使っ

た設計やプログラムの能力も重要となるだろう。技術の進歩に伴って、技能を科学的に分析したうえで、技能を変容していくことも求められるのである。

一方で、ITや機械に置き換えられない技能も残る。OJTなどの地道な人材育成による技能承継が、引き続き重要であることに変わりはない。最近は新型コロナウイルス感染症の影響で、人と人との密接な接触を回避しなければならない事情もあり、日本のものづくりの強みである、設計から製造現場での徹底したつくり込みの姿勢を維持、強化していくには、継続的に技能の見える化に取り組むことが重要といえる。

<参考文献>

- 経済産業省・厚生労働省・文部科学省編 (2019)『2019年版ものづくり白書』一般財団法人経済産業調査会
小島俊雄・森和男 (2002)「加工技能のデジタル化」公益社団法人精密工学会『精密工学会誌』68巻10号、pp.1267-1272
宗陽一郎・江部宏典・中村英夫 (2008)「技能継承活動支援システムの開発－溶接技能教育での試行導入」一般社団法人システム制御情報学会『システム／制御／情報』52巻4号、pp.136-141
高木朋代 (2011)「2007年問題」独立行政法人労働政策研究・研修機構『日本労働研究雑誌』No.609、pp.38-41
田口由美子 (2013)「国内企業の技能伝承の取組みに関する一考察」湘北短期大学『湘北紀要』第34号、pp.177-187
中村肇 (2002)「製造現場の技能伝承」公益社団法人精密工学会『精密工学会誌』68巻10号、pp.1273-1276
綿貫啓一 (2006)「バーチャルリアリティ技術による匠の技の伝承と人材育成」公益社団法人精密工学会『精密工学会誌』72巻1号、pp.46-51