

# 2017年問題と技能継承<sup>1)</sup>

遠 原 智 文

1. はじめに
2. 「2007年問題」と「2012年問題」
  - 2-1. 「2007年問題」
  - 2-2. 「2012年問題」
3. 技術・技能の継承のプロセス
  - 3-1. 技術と技能
  - 3-2. 技術・技能の継承の取り組み
4. 技能の形式知化の進展
  - 4-1. 技能の役割の変化
  - 4-2. 工作機械のME化
5. 技能の形式知化の現状と課題
  - 5-1. 技能の形式知化の現状
  - 5-2. 技能の形式知化の課題
6. おわりに

## 1. はじめに

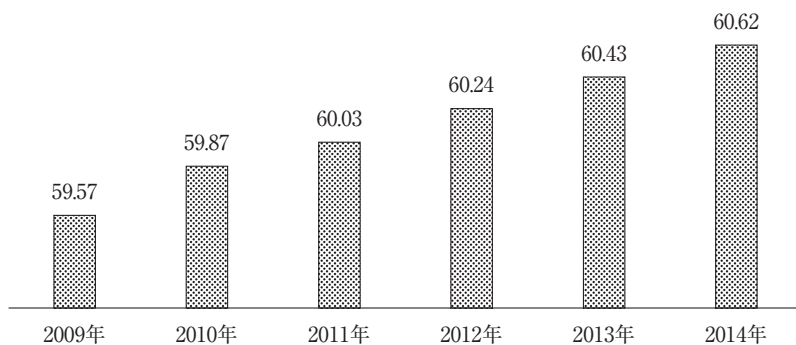
「2017年問題」とインターネットで検索すると、多様な内容の問題として捉えられているが、中小企業の「事業承継」に関する検索結果が上位にきている。そして、「2017年問題」をCiNiiで検索しても、中小企業との関連では、事業承継を内容とする検索結果のみとなっている。

中小企業の事業承継の「2017年問題」とは、団塊世代（1947～1949年生まれ）の経営者が平均的な引退年齢である70歳を迎えて、廃業が増え始めてく

---

1) 本稿は、機械振興協会経済研究所（2016）に所収されている拙稿「超高齢化社会の課題解決に向けた中小製造企業の戦略的課題」を加筆・修正したものである。

図表1 社長の平均年齢（歳）



（出所）東京商工リサーチ（2014）

ることを指している。図表1にあるように、全国の社長の平均年齢（2014年）は、60.62歳となっており、その高齢化も年々進んでいる<sup>2)</sup>。

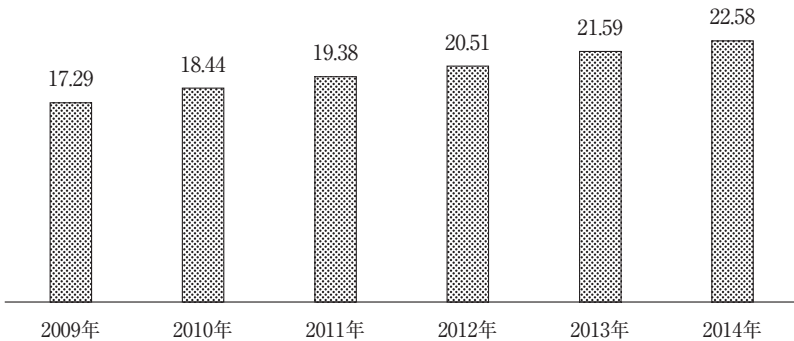
これに加えて、図表2をみてわかるように、70歳以上の割合の増加率が目立ち、2014年には5人に1人が70代以上となっている。この状況を放置しておく、2025年には6割以上の中小企業で経営者が70歳を超えるが、このうち現時点で後継者が決まっていない企業は、約127万社あると経済産業省は試算している。また同省は、休業・廃業・解散をする中小企業の半数は営業黒字であるので、その廃業の増加によって、2025年までの累計で、約650万人の雇用と約22兆円の国内総生産（GDP）が失われる可能性を指摘している<sup>3)</sup>。

しかしながら、中小企業とくに製造業にとっての「2017年問題」は、もう1つ存在する。それは、かつて技術・技能の継承との関連から注目を集めた

2) 東京商工リサーチの企業データベース 265 万社（2014 年 9 月時点）から代表者の年齢データを抽出したものである。

3) 日本経済新聞・朝刊（2017 年 10 月 31 日）

図表2 70代以上の経営者の割合（％）



（出所）東京商工リサーチ（2014）

「2007年問題」および「2012年問題」の延長線上にある「2017年問題」である。しかしながら、上述のように、現在注目を集めている「2017年問題」は事業承継に関するものに限定されており、技術・技能の継承について活発に議論されているとはいえない。

そこで、本稿では、まず技術・技能の継承の観点からの「2007年問題」と「2012年問題」について整理するとともに、先行研究に基づいて、技術・技能の継承のプロセスを明らかにする。そうしたうえで、技能の形式知化の進展とその要因および技能の形式知化の現状と課題について考察し、本来なら再々登場し、「2017年問題」として議論されるべきである「2007年問題」および「2012年問題」の解決法について提示することとする。

## 2. 「2007年問題」と「2012年問題」

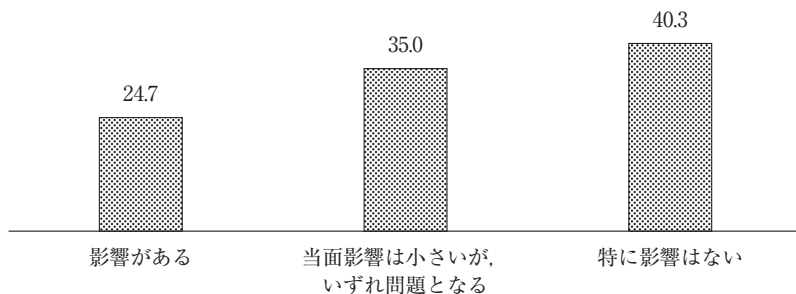
### 2-1. 「2007年問題」

そもそも「2007年問題」とは、「1947～1949年生まれの団塊の世代が2007年より順次、定年で退職し、多様な社会現象が起こるという問題で、労働力不足、企業の技能継承、退職金増加等に伴う企業体力の低下などの問題が含まれている<sup>4)</sup>」ものである。

この「2007年問題」という用語を CiNii で検索すると、2003年あたりから文献が出始めている。そして、「2007年問題」は、日本のモノづくりを支えてきた中小製造業との関係では、団塊の世代が有する技術・技能の喪失という観点から関心が寄せられた。

例えば、中小企業金融公庫総合研究所（2008）の調査（図表3）によると、「2007年問題」が自社の技術・技能基盤に何らかの影響を及ぼすと考えている中小製造業は約6割となっている<sup>5)</sup>。そして、機械金属関連の業種では、

図表3 「2007年問題」の影響（%）



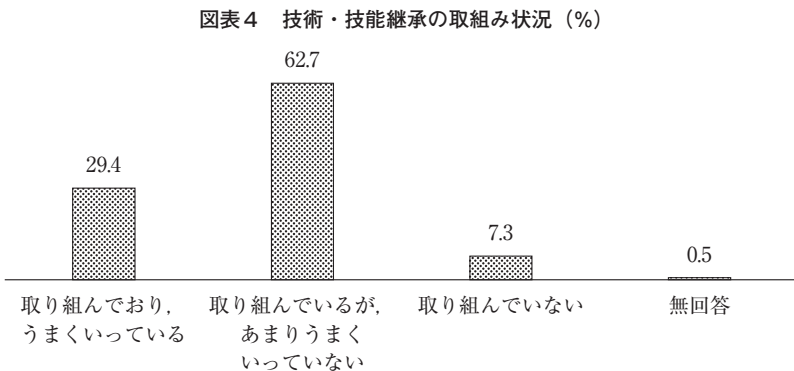
（出所）中小企業金融公庫総合研究所（2008）、p.1.

4) 松永（2006）p.143.

5) 「影響がある（24.7%）」と「当面影響は小さいが、いずれは問題となる（35.0%）」と回答した合計（59.7%）である。

輸送用機械を筆頭に7割前後にも達している<sup>6)</sup>。とはいえ、技術・技能の継承への取り組み（図表4）が円滑に進んでいる中小製造業は3割にも達しておらず、とくに機械金属系業種において、その傾向は顕著となっている<sup>7)</sup>。

では、どうしてこのような状況になるのであろうか。同調査によると、ベテラン従業員の指導スキル・ノウハウの不足（45.8%）という教え手だけでなく、若手従業員の能力不足（44.3%）といった学び手にも問題があることが明らかとなっている<sup>8)</sup>。その結果として、「2007年問題」への対処策は、ベテラン従業員の定年延長もしくは再雇用という対処療法的なものにとどまっていた<sup>9)</sup>。



（出所）中小企業金融公庫総合研究所（2008），p.3.

6) 中小企業金融公庫総合研究所（2008），p.2.

7) 中小企業金融公庫総合研究所（2008），p.4.

8) 中小企業金融公庫総合研究所（2008），p.4. なお、回答は複数回答である。

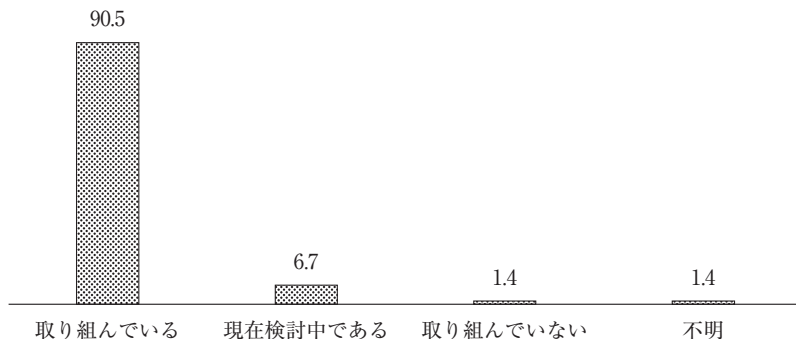
9) 「2007年問題」の「影響がある」と回答した企業のうち、93.8%がベテラン従業員の定年延長・再雇用を行っている（中小企業金融公庫総合研究所（2008），p.6.）

## 2-2. 「2012年問題」

以上のことから「2007年問題」の解決は先送りされたままになっていたことがわかる。実際、太田らが2012年4月に中小製造業に実施したアンケート調査によると、技術・技能の継承に問題を抱えている中小製造業は、7割以上（73.2%）と非常に高くなっている。また、抱えている問題としては、統一された制度や仕組みの未整備（46.6%）に加えて、ベテラン従業員の指導スキル・ノウハウの不足（42.4%）、若手従業員の能力やモチベーションの不足（37.5%）で上位3つを占めている<sup>10)</sup>。

そのため、「2007年問題」は、「2012年問題」として再登場することとなる。すなわち、「2007年から5年が経過し、団塊の世代が雇用延長により65歳を迎え、会社から引退する人材が増加する<sup>11)</sup>」ようになり、彼らが持つ技能は失われる危機が迫ってきたのである。このため、機械振興協会経済研究所（2016）のアンケート調査（図表5）においても、約9割の企業が社員の60歳からの再雇用制度を用いているが、自由記述（設問7）「日本の超高齢化

図表5 再雇用制度の取り組み状況（%）



（出所）機械振興協会経済研究所（2016）、p.77.

10) 太田（2013）、p.2.

11) 野中（2012）（<http://www.fujitsu.com/jp/group/fri/column/opinion/201204/2012-4-6.html>）

社会に向けた社会制度的課題についてご意見をお聞かせ下さい」において、定年の70歳以上への延長といった回答が散見された。

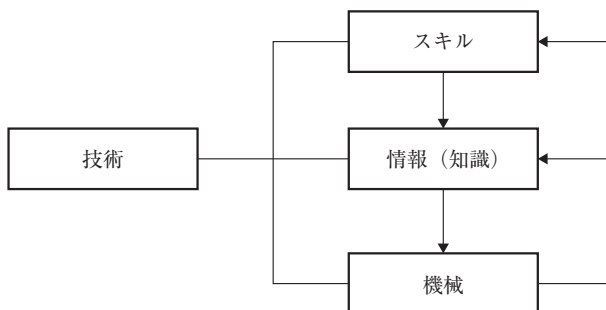
だが、これは「2007年問題」がさらに先延ばしにされることを意味している。団塊の世代が後期高齢者の年齢（75歳）となるまでに、残された時間は多くはない。よって、「2007年問題」および「2012年問題」とその延長線上にある「2017年問題」は、抜本的な採決策を講じることが喫緊の課題となっているといえる。

### 3. 技術・技能の継承のプロセス

#### 3-1. 技術と技能

ところで、団塊の世代といったベテラン従業員の技術・技能とは、どのようなものであろうか。山田（2010）は、先行研究（小川（1988；1996））に基づいて、技術・技能を図表6のように整理している。まず企業の技術レベルは、①人の技能、②情報（知識）、③機械から構成される複合物である。

図表6 技術の要素と相互作用



（出所）山田（2010），p.165.

- ①人の技能とは、言語化・数値化・図式化をすることが難しい暗黙知で属人的なものがある。
- ②情報（知識）とは、言語化・数値化・図式化をすることが可能な形式知で移転可能なものである。
- ③情報（知識）が組み込まれているものが機械（設備）である。

企業の技術力は、個々人の保有する技能を、移転可能な情報（のまとまりである知識）へと変換し、これを機械に結びつけていくようなサイクルを繰り返していくことで、高度化されていく。そして、社会全体としての技術（知識）や機械の進歩には、各企業における各人の技能を起点とし、これに科学的方法を活用した形式知化するわち情報（知識）へと変換していくプロセスが重要となる。

### 3-2. 技術・技能の継承の取り組み

技術・技能の継承の取り組みは、大きくわけて2つのアプローチによって行われる<sup>12)</sup>。

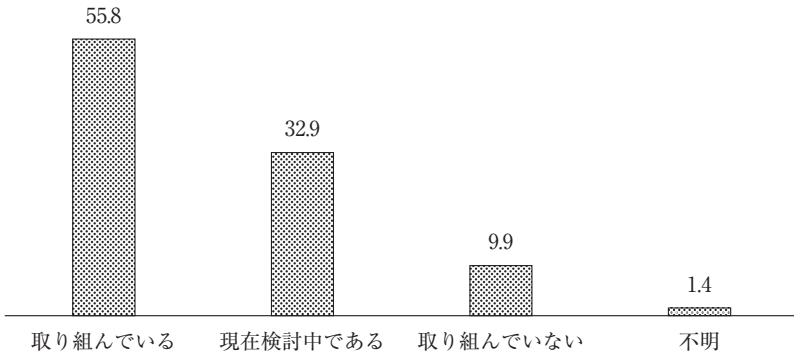
- ①ベテラン従業員が持つ技能を OJT による経験を通じて、技能を技能のまま継承することである。
- ②IE（Industrial Engineering）などの科学的アプローチを活用した、技能の形式知化（情報化・知識化）による継承である。代表的なものとしては、マニュアル化・データベース化や機械化・自動化によって標準化することである。

---

12) 野中（他）（2008），p.140.

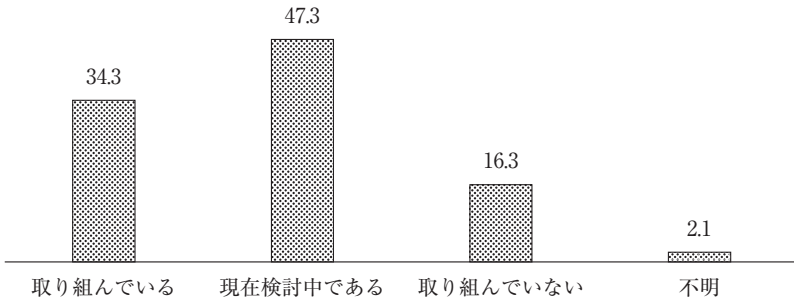


図表7 熟練技術・技能の人への継承状況（％）



（出所）機械振興協会経済研究所（2016），p.79.

図表8 熟練技術・技能のマニュアル化・データベース化（％）



（出所）機械振興協会経済研究所（2016），p.79.

なお、機械振興協会経済研究所（2016）のアンケート調査においては、前者（図表7）のアプローチによる継承に「取り組んでいる」が55.8%、「現在検討中である」が32.9%であった。他方、後者（図表8）については、「取り組んでいる」が34.3%、「現在検討中である」が47.3%というものであった。

## 4. 技能の形式知化の進展

### 4-1. 技能の役割の変化

団塊の世代が保有する技能の喪失の危機が迫っていると叫ばれている一方で、実は技能の役割の低下も進んでいるといわれている。旧来の金属機械工業の製品は、多様な加工技術を用いて造られており、高い品質と低いコストで大量生産するにはベテラン従業員の技能を必要としていた。これを担ったのが、金属機械工業の中小企業であった。そこでは、機械設備は最新でなくても、積み重ねた経験によって会得した技能で、それを補い、製品の精度の向上とコストの低減を達成していた<sup>13)</sup>。

しかしながら、以下の3つの要因によって、製品生産における加工技術の種類と数が減少することで、ベテラン従業員の技能の役割は大きく変化している<sup>14)</sup>。

- ①部品点数の削減を目的とした製品設計の変化による特定加工技術の役割後退
- ②素材革命（金属からプラスチック）、技術革新（切削からプレス）を背景とするモノづくりの転換
- ③半導体の発展による電子・電機部品のME（マイクロエレクトロニクス）化とそれにとまなう製品のME化

とくにベテラン従業員の技能との関連で大きな影響を及ぼすのは、③であろう。なぜならME化は、金属機械工業製品および部品だけでなく、これらを製造する工作機械にも及んだからである。

---

13) 山田（2010）、pp.96-97.

14) 加藤（2003）、pp.55-56.

#### 4-2. 工作機械のME化

ME化とは、「製造機械の制御部分にマイクロエレクトロニクスを組み込むことによって従来は人間により行われていた作業を再現し自動化する機械体系のこと<sup>15)</sup>」を意味する。そして、ME化された工作機械は、NC（数値制御）化・コンピューター制御化されるようになっている。よって、工作機械メーカーの製品開発の重要なテーマは、人の技能を数値制御された機械にいかにか代替させていくかとなる。そして、工作機械メーカーが、技能工からのクレームや要望に応え続けて、数値制御機器の操作性と加工能力を高度化させていった結果として、製造現場の多くが「汎用機を駆使する技能工という場」から「数値制御機器が並ぶ場」へ変容することとなった<sup>16)</sup>。

では、どのくらいME化が進んでいるのであろうか。機械産業の中で最もME化が進んでいる業種の1つは、金属加工業である。その主要な設備である金属工作機械において、最も代表的なものは、①旋盤と②フライス盤とその代替設備であるMC（マシニングセンター）である。「2007年問題」が注目され始める少し前の2000年でのME比率をみると、前者では95.1%、後者では、97.6%にまで達している。よって、製造現場の工作機械のME化は、その割合が圧倒的なものとなっていると同時に、技能の役割に大きな影響を及ぼしている<sup>17)</sup>。そして、その中でも具体的には以下の2つのものが顕著である<sup>18)</sup>。

- ①スキルレス化：工学技術の導入によってこれまで必要とされてきたスキル（技能）が不要となること

---

15) 富田（2011），p.30.

16) 加藤（2010），pp.27-28.

17) 加藤（2003），pp.212-213.

18) 浅井（2006），p.9.

- ②スキルの汎用化：これまで目標を達成するために高いスキル（技能）が必要とされ、一部の者にしか対応できなかったことが、新たな工学技術の導入によって多くの人が容易にその目標を達成できるようになること

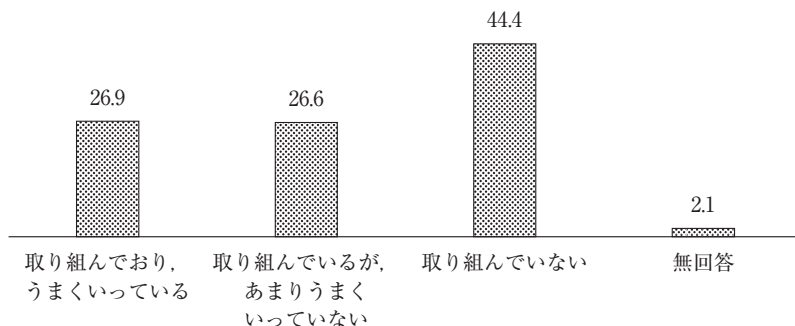
こうしたことから、ベテラン従業員が持つ技能の7割から8割程度は、技能の形式知化によって、継承することが可能であるといわれている<sup>19)</sup>。

## 5. 技能の形式知化の現状と課題

### 5-1. 技能の形式知化の現状

図表9にあるように、「2007年問題」の調査では、ベテラン従業員の退職によって、技能が失われることで影響があると回答した中小製造業のうち、技術・技能継承の方法として機械化・自動化に取り組んで成功している企業は、4分の1程度であり、これとほぼ同じ割合が「取り組んでいるが、あま

図表9 機械化・自動化の取組み状況 (%)



(出所) 中小企業金融公庫総合研究所 (2008), p.5

19) 野中 (他) (2008), p.140.

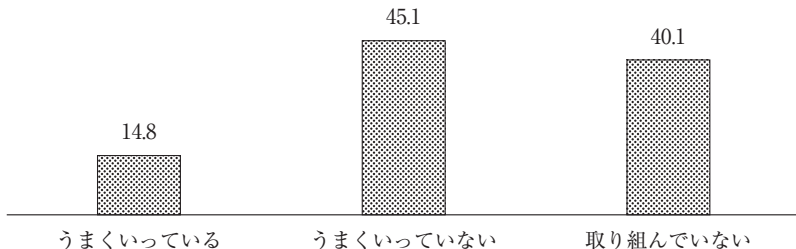
りうまくいっていない」企業となっている。そして、「取り組んでいない」企業に至っては、半数弱にものぼっている。

このような結果の主な要因としては、「技能の性格上、機械化・自動化になじまない」というものが7割弱（68.8%）と、次に高い回答である「初期投資などのコスト負担が大きすぎる（28.4%）」と比較して、突出している。この状況は、「2007年問題」の影響が大きいと答えている機械金属系業種で目立っていた<sup>20)</sup>。

一方、「2012年問題」の調査（図表10）においては、「うまくいっている」企業は、14.8%と極めて少なく、「うまくいっていない（45.1%）」企業および「取り組んでいない（40.1%）」企業が圧倒的な割合となっている。

うまくいっていない理由としては、「技術や技能の性格が、機械化・マニュアル化など標準化することになじまない」が48.4%となっており、次いで「機械化・マニュアル化に対して、従業員の苦手意識や抵抗感が強い」が36.2%と高くなっている<sup>21)</sup>。

図表10 機械化・マニュアル化の取組み状況（%）



（出所）太田（2012），p.2.

20) 中小企業金融公庫総合研究所（2008），p.5.なお，回答は2つまでの複数回答である。

21) 太田（2013），p.2.

以上のことから技能の形式知化に成功している企業は「2007年問題」の調査でも「2012年問題」の調査でも、少数派となっているとともに、成功しない原因としては、暗黙知である技能の属人性の割合が非常に高くなっていることがわかる。

## 5-2. 技能の形式知化の課題

しかし、先に指摘したように、ベテラン従業員が持つ技能の7割から8割程度は、技能の形式知化によって継承することが可能であるとされている。ではなぜ、現場での実際と異なっているのでしょうか。

この背反について、松本ら（2009）は、技能の形式知化を進めることは、ベテラン技能者に自らの存在理由を否定されているように感じさせることとなるため、技能の抽出そのものに反対する状況が発生していると指摘している<sup>22)</sup>。また加藤（2008）はゼンキン連合（1996）の調査を分析して、技能工は微妙な心理状況にあるとしている。すなわち、ベテランの技能工は、保有する技能の形式知化は可能であると考えているものの、それが自らの職場では、そうなるとは考えたくないという心理が働いているのである<sup>23)</sup>。

以上のことを考慮すると、ベテラン従業員の技能の形式知化による技能継承を促進するには、彼らが自らの保有する暗黙知を積極的に形式知に変換するような事業の仕組みを構築することが重要となる<sup>24)</sup>。

これについて参考となる企業は、愛知県豊橋市にある西島株式会社で、自

---

22) 松本（他）（2015），p.966.

23) 具体的には、以下のように設問の文言の違いで、回答に2倍以上の違いがある（ゼンキン連合（1996），pp.94-95）。

①質問「保持している技能が将来、事業所の中でどうなっているとお考えですか」

回答「機械化・自動化に取って替わる」：20.9%

②質問「保持する技能は、機械化・自動化が可能ですか」

回答「可能」：46.6%

24) 遠原（2010），p.518.

自動車製造用の専用工作機械の生産を主な事業としている中小企業である<sup>25)</sup>。「一流の製品は一流の人格から」【一生元気，一生現役】という経営理念を持つ同社は、「定年なし，学歴関係なし，技術に限界なし」という経営方針に基づいて「引退制」という仕組みを採用している。「引退制」とは，朝5時から夕方5時まで毎日8時間働く意欲がある限り，正社員として働くことができ，引退は自分で決めるというものである。

この制度を支えているのが，独自のキャリア形成の制度である。同社の技術者は，採用後に一定水準の技術を広く学び，多能工としての素養を身につける。次に20～30代で課長，40～50代で部長と若いうちに役職につき，管理職としての能力を習得する。その後，50歳を超えると，徐々に平社員となり，高度技能者として，自らの技能向上に努めるとともに，若手を育成するようになる。

以上の仕組みにより，ベテラン従業員は，定年に向けて人生をカウントダウンする人生ではなく，自分がやれると思っている間は，技能を極めることができるカウントアップ人生となる。こういった環境で，自らの技能を高めることに邁進しているベテラン従業員は，これまで培ってきた技能の形式知化に抵抗感がなくなっている。例えば，あるベテラン従業員は，ベアリングの調整方法において，ひずみを少なくするためには，どの程度切削すればよいのかをグラフにするなど，積極的にマニュアルの作成をしている。また，別のベテラン従業員は，パソコンを購入し覚え，自分でプログラムを組んで，技能の機械化・自動化に努めている。このような同社の事業の仕組みは，ベテランの熟練工の自発的な取り組みによって，技術の形式知化による技能伝

---

25) 同社の事例の詳細については，独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構（2007），pp.74-79 および遠原（2010），pp.519-525を参照されたい。

なお，筆者の訪問時には，蓄積した技能を活用して，医療分野（人工関節）に参入していたが，最近では環境分野（小型風力発電装置）にも進出している（東三河県庁ニュース（<http://www.higashimikawa.jp/blog/detail.php?id=205>））。

承を進めるための答えの1つとなるのではなからうか。

なお、ベテラン従業員が自らの存在感を感じられるような仕組みの必要性は、技能の形式知化に限ったものではない。例えば、食品パッケージ印刷の富士特殊紙業は、大手からその印刷技術を信頼されているが、それを支えているのは、ベテラン従業員の活躍が若手の成長を加速させる仕組みである<sup>26)</sup>。

その土台となっているのが、「前払い退職金制度」で、定年時に得られる退職金の総額を4分割し、35歳、45歳、55歳そして定年時にそれぞれ支給している。最初の3回は給与として処理するので、退職金の引当負担が軽減される。このことが、23年前から定年を66歳に延長するきっかけとなり、ベテラン従業員が長く勤務できる環境が整備された。そして、生涯安心して働くことのできるベテラン従業員は、若手をマンツーマンで懇切丁寧に指導し、育成することに注力するようになっている。以上のことから、ベテラン従業員が自らの存在価値を感じられるような仕組みは、技能の形式知化だけでなく、暗黙知としての技能の継承にとっても重要なものといえる。

## 6. おわりに

本稿では、見逃されている「2017年問題」に注目した。すなわち、技術・技能の継承との関連から注目を集めた「2007年問題」および「2012年問題」とその延長線上にある「2017年問題」である。そこで、本稿では、「2007年問題」と「2012年問題」について整理し、先行研究に基づいて、技術・技能の継承のプロセスを明らかにしたうえで、技能の形式知化の進展とその要因、そして技能の形式知化の現状と課題について考察した。これを踏まえて、本来なら再々登場し、「2017年問題」として議論されるべきである「2007年問

---

26) 本事例は、日経トップリーダー（2017年5月）、pp.58-62に基づいている。



題」および「2012年問題」の核心は、ベテラン従業員の技能の形式知化による技能継承にあることを導出した。そして、このような技能継承を促進するためには、彼らが自らの保有する暗黙知を積極的に形式知に変換するような、すなわちベテラン従業員が自らの存在理由を感じ取れるような事業の仕組みを構築することが必要であることを指摘した。

厚生労働省によると、70歳の人の平均余命（平成22年）は、男性15.08歳、女性19.35歳である<sup>27)</sup>。そして、約800万人ともいわれる団塊の世代が全て75歳（後期高齢者）になるのは、2025年である<sup>28)</sup>。よって、団塊の世代が保有する技能の継承のために、本稿で指摘したような仕組みを導入することは、日本のモノづくりの将来を考えると、緊急の課題といえるのではなからうか。

## 参考文献

- 浅井敬一郎（2006）「グローバル化とスキルの捉え方」『愛知淑徳大学論集ビジネス学部・ビジネス研究科篇』，2。
- 中小企業金融公庫総合研究所（2008）『ものづくり基盤の強化と技能継承』。
- 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構（2007）『65歳までの継続雇用促進事例集』。  
([http://www.jeed.or.jp/elderly/research/employment\\_case/om5ru8000000br6l-att/om5ru8000000brit.pdf](http://www.jeed.or.jp/elderly/research/employment_case/om5ru8000000br6l-att/om5ru8000000brit.pdf))
- 加藤秀雄（2003）『地域中小企業と産業集積：海外生産から国内回帰に向けて』，新評論。
- 加藤秀雄（2008）「中小製造業における製造現場の変化と技能継承の課題：小企業の技能継承の手がかりを求めて」『調査季報（国民生活金融公庫総合研究所）』，86。
- 加藤秀雄（2010）「中小製造業の技能継承の課題：製造現場の変化を踏まえて」『中小商工業研究（中小商工業研究所）』，102。
- 機械振興協会経済研究所（2016）『超高齢化社会の課題解決に向けた機械情報産業の新展開：新市場展開と内部環境変化への対応状況』。
- 松本則夫・岡根利光・石川純・遠藤博史（2009）「加工技能継承のための技能の計測と抽出手法について」『精密工学会学術講演会講演論文集』。
- 松永桂子（2006）「中小企業の技能継承問題と基盤技術振興に関する政策」『総合政策論叢（島根県立大学）』，11。

---

27) 厚生労働省 (<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life10/01.html>)

28) このことは、医療や介護の「2025年問題」とも呼ばれる。すなわち、75歳の人口は、約2200万人まで増大し、全人口の4分の1が後期高齢者という超高齢化社会を日本は迎えることとなる。

- 野中帝二（2012）「先送りされた技術・技能伝承「2012年問題」」  
（<http://www.fujitsu.com/jp/group/fri/column/opinion/201204/2012-4-6.html>）
- 野中帝二・安部純一・白石一洋（2008）「技術・技能伝承への取組み」『FRI コンサルティング最前線』, 1。  
（<http://www.fujitsu.com/jp/group/fri/resources/case-studies/fri-consul-vol1.html>）
- 小川英次（1988）「技術情報生産の経営管理」『経済学研究（九州大学経済学会）』, 54（1・2）。
- 小川英次（1996）『新起業マネジメント：技術と組織の経営学』, 中央経済社。
- 太田悠介（2013）「中小製造業における技術・技能伝承の実態に関する調査（人工知能学会第2種研究会資料）」  
（<http://www.sigkst.org/data/default/C2E83230B2F3B8A6B5E6B2F1/SIG-KST-2013-02-02.pdf>）
- 遠原智文（2010）「中小製造業における技能継承：西島の事例」『大阪産業大学経営論集』, 11（3）。
- 東京商工リサーチ（2014）「2014年全国社長の年齢調査 社長の5人に1人が70代以上」  
（[http://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/20141002\\_01.html](http://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/20141002_01.html)）
- 富田義典（2011）「ME化：「ME革命」・「IT革命」とは労働にとって何であったか」  
『日本労働研究雑誌（労働政策研究・研修機構）』, 53（4）。
- 山田基成（2010）『モノづくり企業の技術経営：事業システムのイノベーション能力』, 中央経済社。
- ゼンキン連合（1996）『モノづくりの再発見』。