第2章
ものづくり人材の確保と育成
第1節 デジタル化等が進展する中でのものづくり人材の確保・育成について

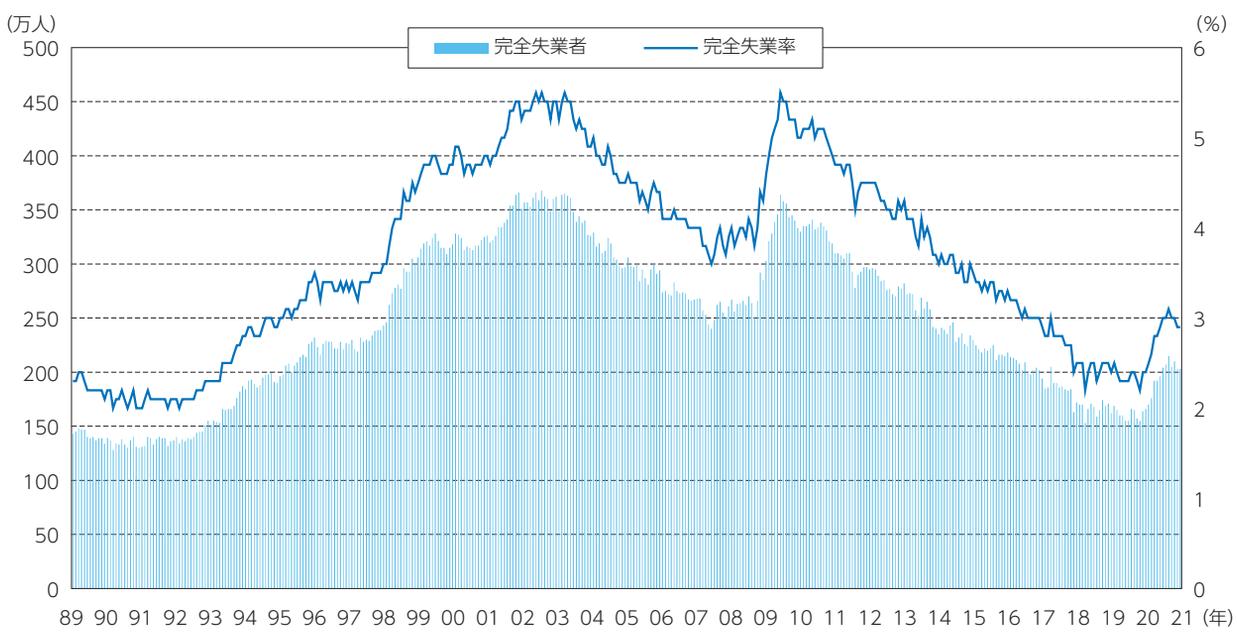
1 ものづくり産業における雇用・労働の現状

我が国経済は、2012年末以降景気拡大局面が続いていたが、2020年から世界的に大流行している新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、国内外で社会経済活動の抑制が余儀なくされており、2020年の国内総生産（実質GDP）は、対前年比でマイナス4.8%[注1]となった。2021年に入ってからも、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、依然として厳しい状況にある中、持ち直しの動きが続いているものの、一部に弱さがみられる。このような中、新型コロナウイルス感染症の感染拡大が雇用・労働に与える影響については、引き続き注視していく必要がある。

(1) 雇用・失業情勢

完全失業者数（季節調整値）は、リーマン・ショック後の2009年7月に過去最高水準の364万人を記録して以降、減少傾向で推移し、2019年12月に155万人となった。2020年1月に増加に転じると、同年8月にはおよそ3年ぶりに200万人を超え、2021年2月は、前月と同水準の203万人となった。また、完全失業率（季節調整値）についても、2019年12月は2.2%と低水準であったが、2020年に入り上昇に転じ、同年8月には3.0%、同年10月には3.1%をそれぞれ記録し、直近の2021年2月は2.9%となっている。なお、完全失業率の年平均をみると、2020年は2.8%であり、2019年の2.4%を0.4ポイント上回った（図211-1）。

図211-1 完全失業者数（季節調整値）及び完全失業率（季節調整値）の推移

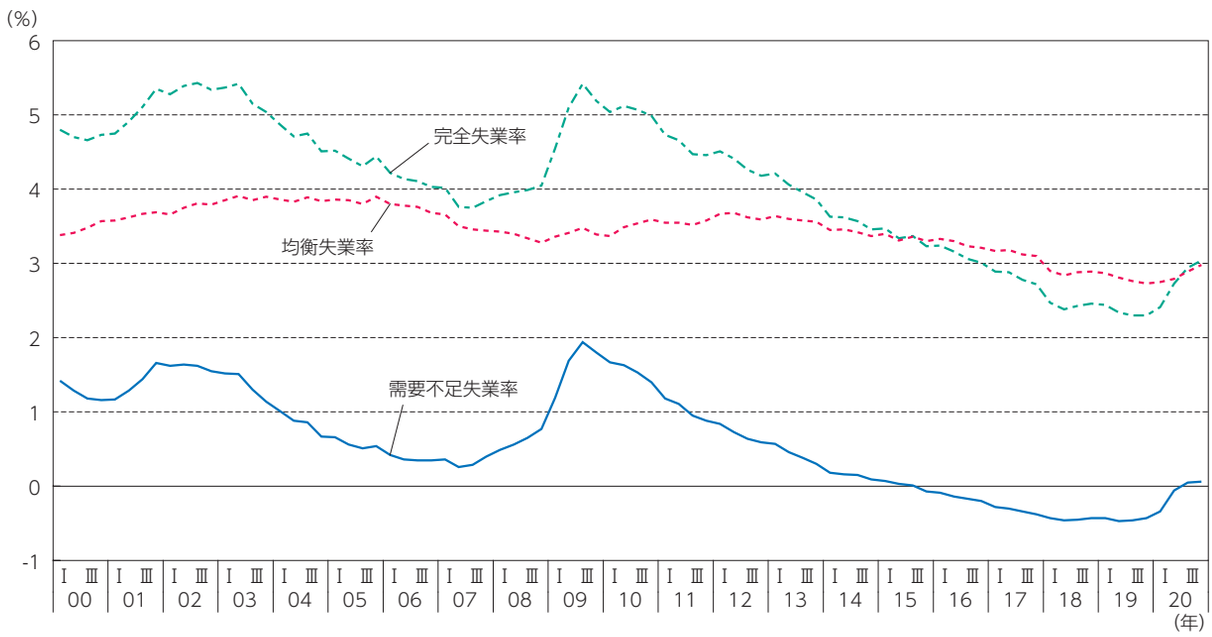


備考：2011年3月から8月までは、東日本大震災の影響により、補完推計値を用いた。
資料：総務省「労働力調査」（2021年3月）

注1 内閣府「2020年10-12月期四半期別GDP速報（2次速報値）」（2021年3月）

雇用のミスマッチの状況をみるために、完全失業率を、需要不足失業率[注2]と均衡失業率[注3]に分けてそれぞれの動向をみると、需要不足失業率は、リーマン・ショック後の2009年第4四半期以降低下し、さらに、2015年第4四半期以降はマイナス圏で推移するなど、低い水準が続いてきた。しかし、2020年第1四半期に上昇に転じると、2020年第3四半期には、0.05%と5年ぶりにプラスとなった。また、均衡失業率については、2012年以降は低下基調で推移していたが、2020年第1四半期から上昇に転じた（図211-2）。

図211-2　均衡失業率（季節調整値）及び需要不足失業率（季節調整値）の推移



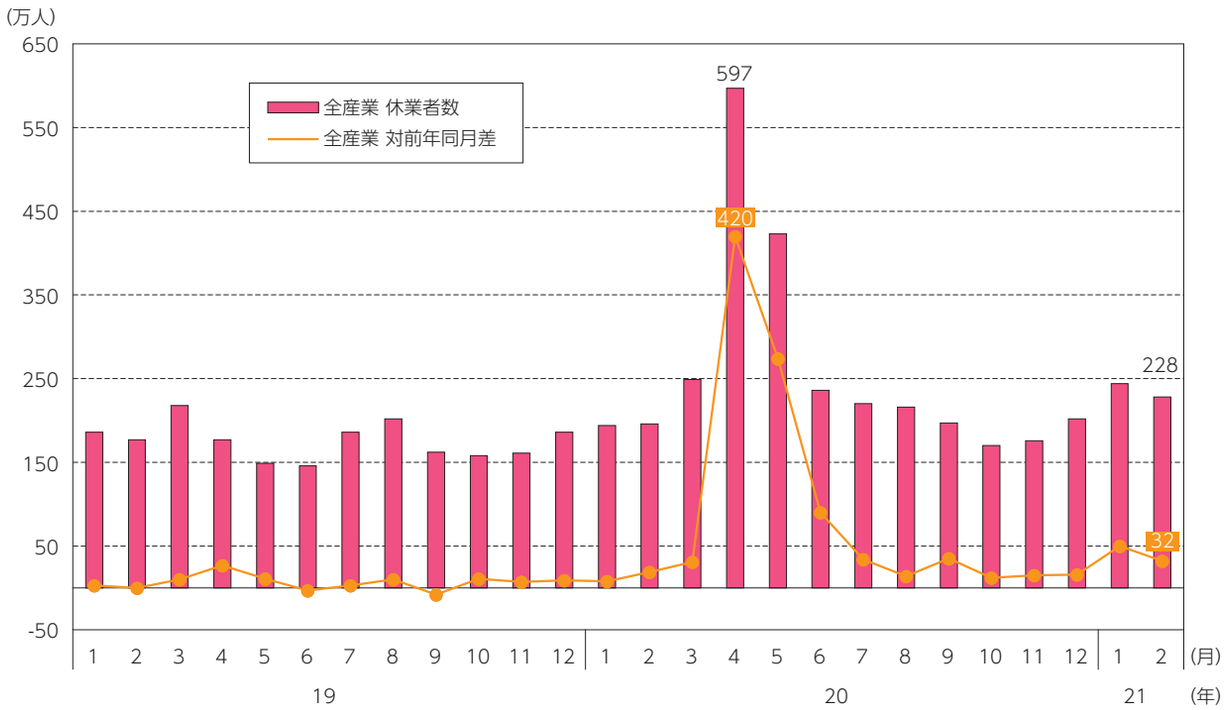
資料：総務省「労働力調査」（2021年3月）、厚生労働省「職業安定業務統計」（2021年3月）

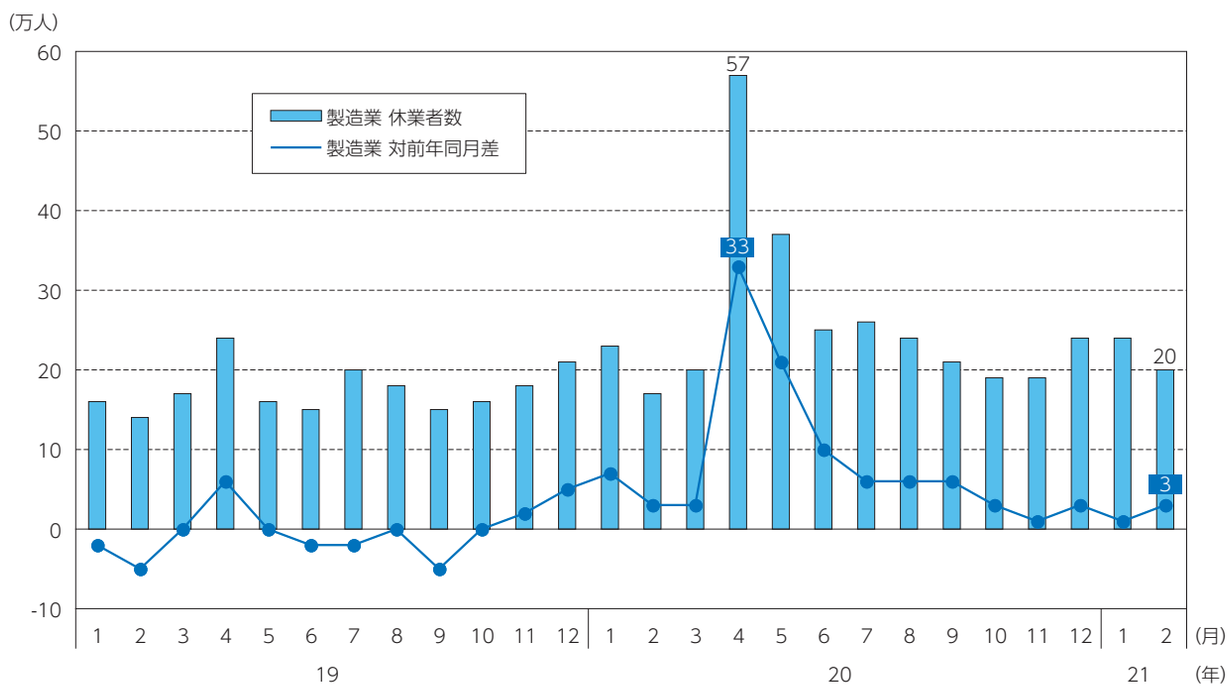
新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い緊急事態宣言が発出された2020年4月の休業者数をみると、全産業における休業者数は597万人であり、対前年同月差では420万人の増加を記録、同月の製造業における休業者数は57万人であり、対前年同月差では33万人の増加となった。続いて、直近の2021年2月の休業者数をみると、全産業における休業者数では、対前年同月差で32万人の増加となる228万人に、製造業における休業者数では、対前年同月差で3万人の増加で20万人となっており、引き続き休業者数については注視が必要であるものの、新型コロナウイルス感染症の感染拡大前に近い状況にまで戻ってきている（図211-3）。

2020年4月の休業者数の大幅な増加は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響で厳しい経営状況下にあっても、人口減少社会において必要な人材確保が難しくなる懸念とともに、将来的に社会経済活動のレベルが引き上がった際、事業活動を円滑に再開させたいニーズ等により、企業が従業員の雇用維持に積極的に取り組んだことが背景にあったと推測される。また、このような企業行動の背景には、雇用調整助成金の特例措置による下支えが存在したものと考えられる。

注2　完全失業率と均衡失業率の差であり、景気後退期に労働需要（雇用の受け皿）が減少することにより生じる失業者の割合と考えられる。
注3　完全失業者のうち、企業が求める人材と求職者の持っている特性（職業能力や年齢）などが異なることにより生じる構造的失業と、企業と求職者の互いの情報が不完全であるため、両者が相手を探すのに時間が掛かることによる摩擦的失業から構成される失業者の割合を指す。

図 211-3　全産業と製造業における休業者数の対前年同月差の推移





備考：1. 休業者とは、仕事を持ちながら、調査週間中である月末 1 週間に少しも仕事をしなかった者のうち、以下の者を指す。
・雇用者で、給料・賃金（休業手当を含む。）の支払を受けている者、又は受けることになっている者
・自営業主で、自分の経営する事業を持ったままで、その仕事を休み始めてから 30 日にならない者
なお、家族従業者で、調査週間中である月末 1 週間に少しも仕事をしなかった者は、休業者とはならず、完全失業者又は非労働力人口のいずれかとなる。
2.「調査週間中である月末 1 週間は仕事をしていたものの、それ以外の期間において休業されていた方」や「調査週間中である月末 1 週間に仕事をしていたものの、一部に休業日があった方」は含まれないことから、解釈には一定の留意が必要。
資料：総務省「労働力調査」（2021 年 3 月）

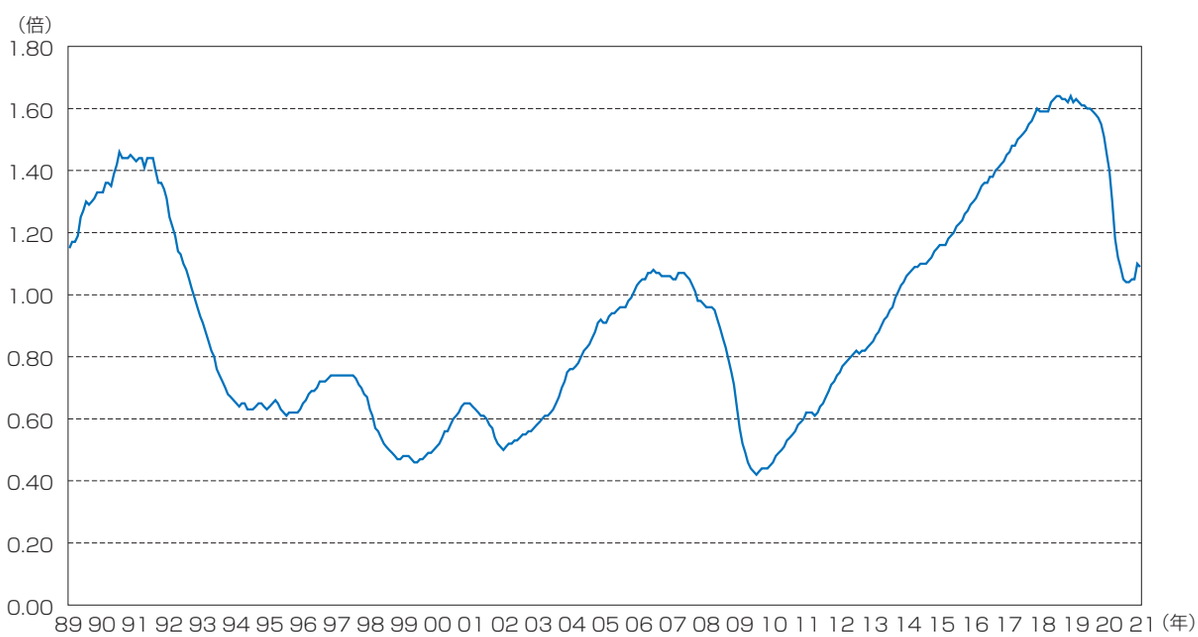
有効求人倍率（季節調整値）は、2010年以降上昇し、2018年8月に1.64倍を記録したが、同年後半から激化した米中貿易摩擦により、製造業の業況が悪化したことも影響して、2019年は低下傾向で推移した。さらに、2020年の新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、宿泊業・飲食サービス業等の業績が低迷する中で、同年9月には1.04倍にまで低下し、直近の2021年2月は1.09倍となっており、求人が求職を上回って推移する状況が続いている（図211-4）。

主要産業別の新規求人数をみると、2019年は、建設業や宿泊業・飲食サービス業、医療・福祉などにおいては、前年同月とほぼ同水準で推移していたが、製造業については、同年後半より徐々にマイナスが大きくなっていった。その後、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響を受けた2020年の上半期には、宿泊業・飲食サービス業を始めとする、幅広い産業で落ち込みが顕著に表れ、同年4月から5月にかけては、産業全体として、対前年同月比でマイナス30%となった。製造業については、対前年同月比がマイナス40%を超える月（2020年4月、5月、7月）もあった。2020年下半期からは、製造業の新規求人数の対前年同期比のマイナス幅は徐々に縮小してきているものの、新型コロナウイルス感染症の感染拡大による影響等により、先行きが不透明な中で、引き続き予断を許さない状況である（図211-5）。

次に、中小企業における産業別の従業員数における過不足状況、従業員数過不足DIを通じてみると、全産業は、2019年第4四半期から3期連続でマイナス幅が縮小し、2020年第2四半期にはマイナス1.1と不足感が弱まったが、直近の2021年第1四半期ではマイナス9.8となっている。製造業をみると、2020年第2四半期にプラス10.8と過剰に転じたが、それ以降は低下し、2021年第1四半期はマイナス3.7と再び不足となった（図211-6）。

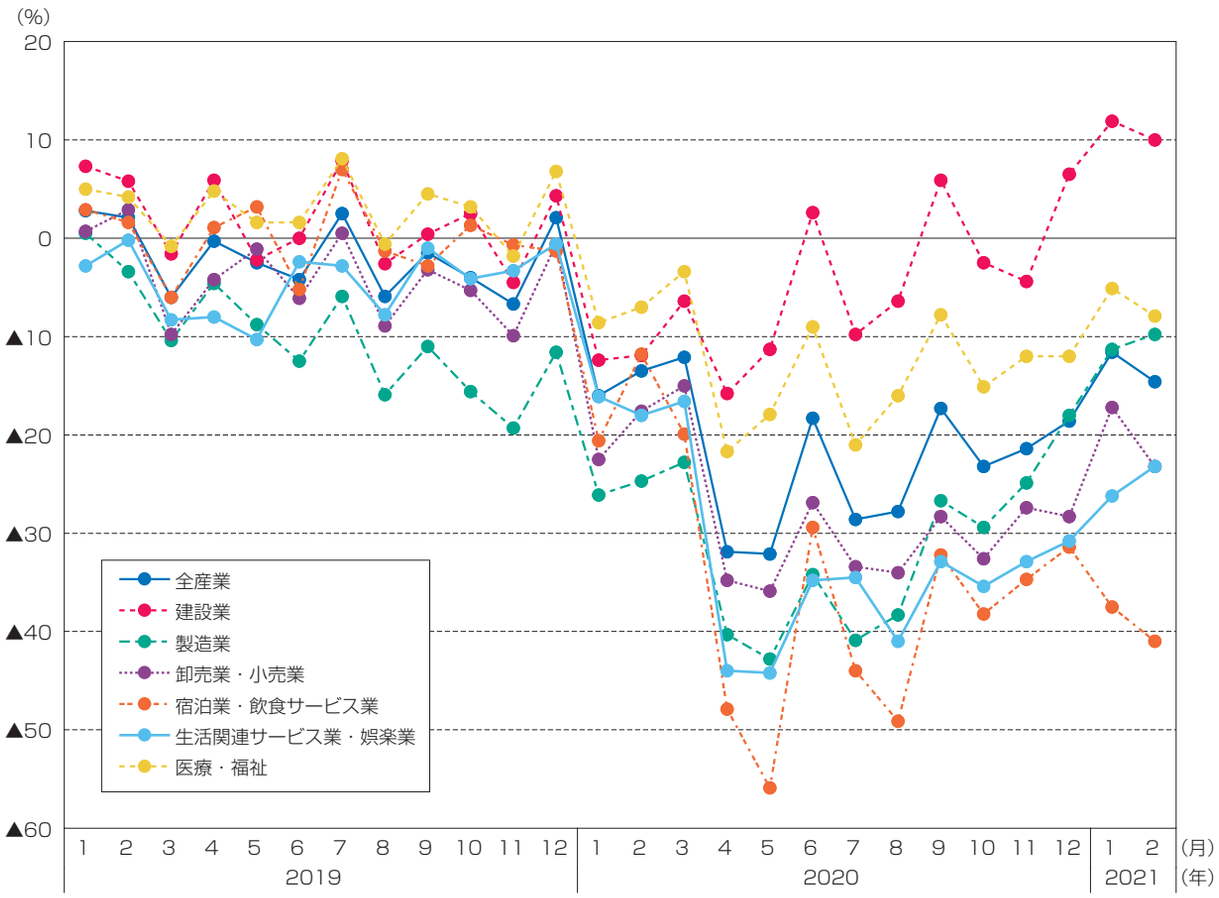
以上のように、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により雇用にも影響がみられ、その影響が長期化する中で、今後の雇用への影響については、引き続き注視していく必要がある。

図211-4　有効求人倍率（季節調整値）の推移



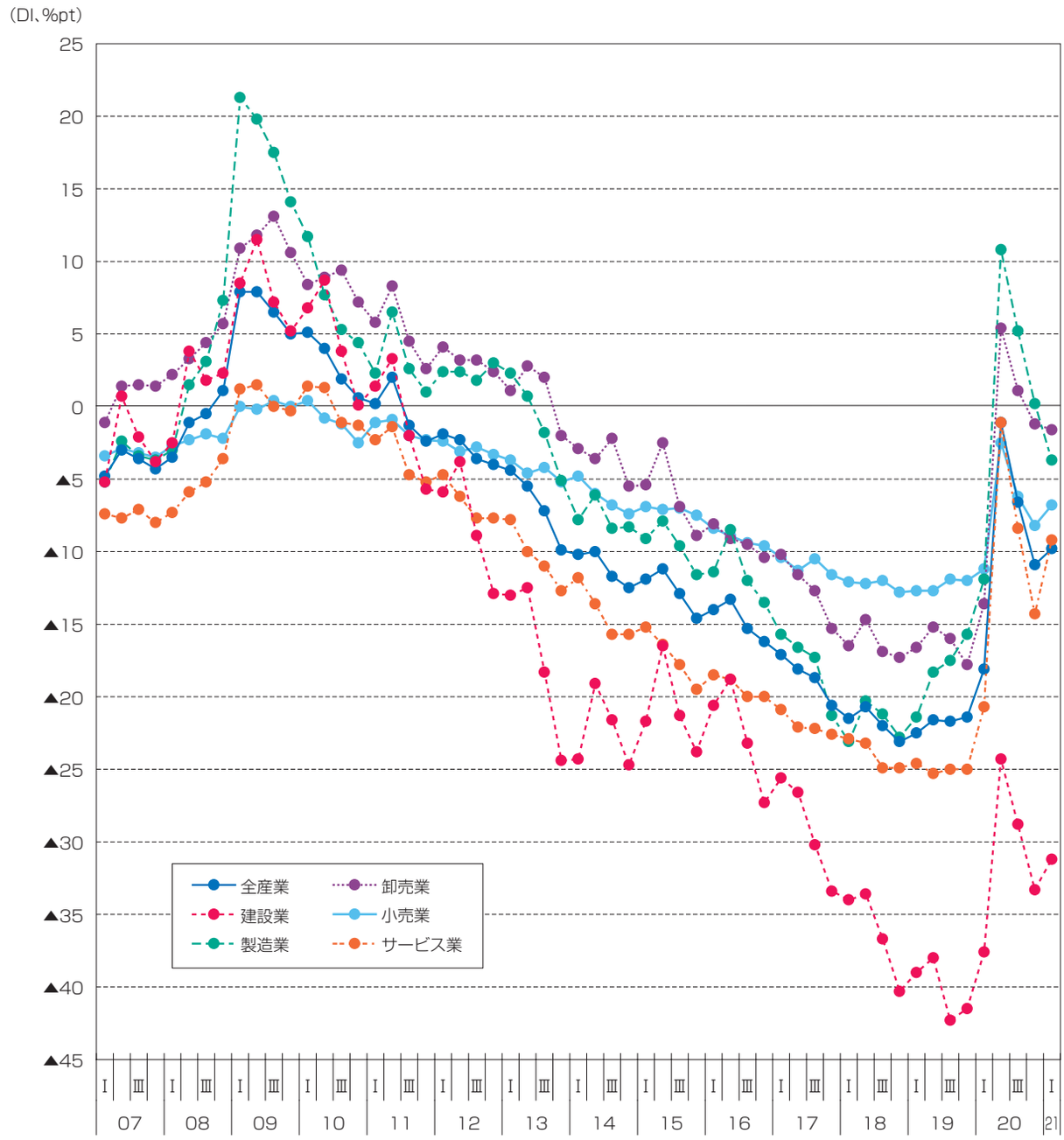
備考：パートタイムを含む・季節調整値
資料：厚生労働省「職業安定業務統計」（2021年3月）

図 211-5　主要産業別の新規求人数の対前年同月比の推移



備考：パートタイムを含む
資料：厚生労働省「職業安定業務統計」（2021 年 3 月）より作成

図 211-6　中小企業における産業別従業員数過不足 DI（今期の水準）の推移

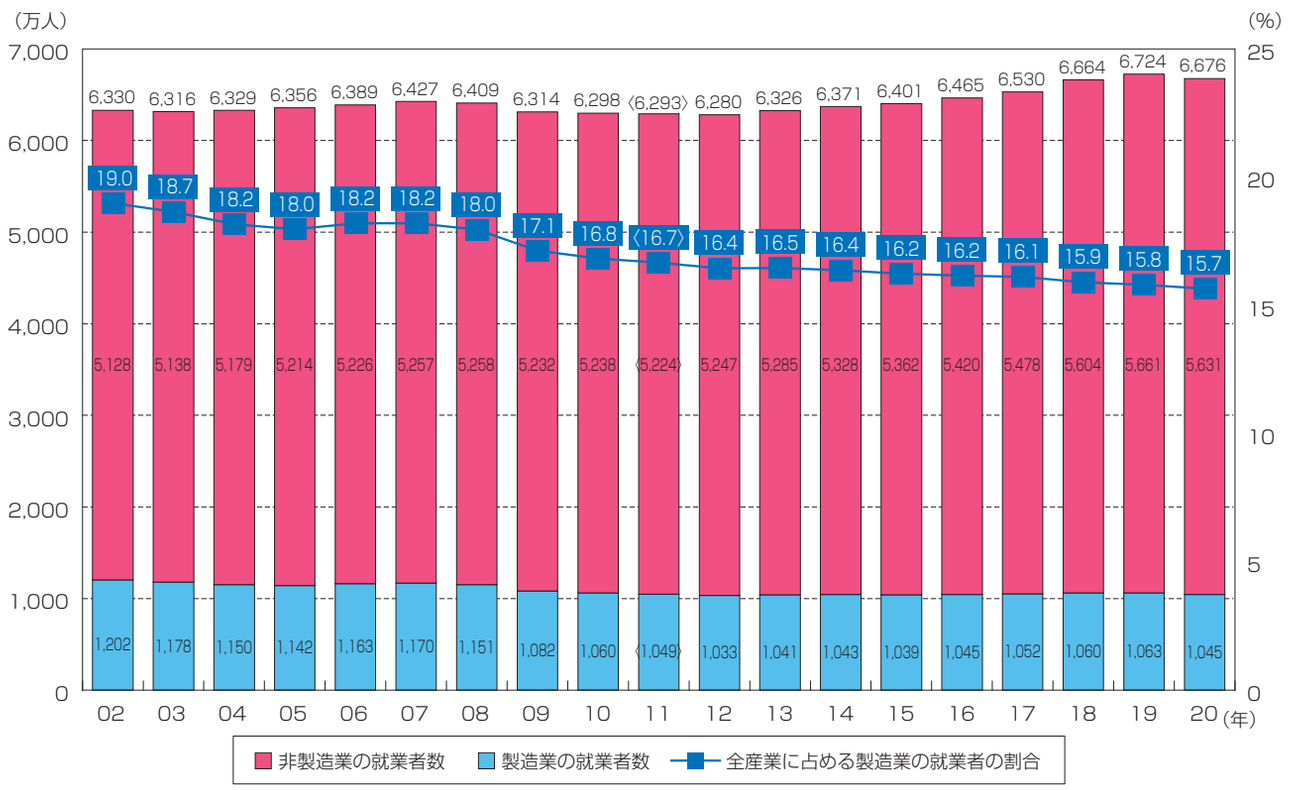


備考：従業員数過不足 DI は、今期の従業員数が「過剰」と答えた企業の割合（%）から、「不足」と答えた企業の割合（%）を引いたもの。
資料：中小企業庁「中小企業景況調査」（2021 年 3 月）

(2) 就業者数の動向及び就業者の構成

我が国の全産業の就業者数は、2002 年の 6,330 万人から 2019 年の 6,724 万人へと 394 万人増加したが、2020 年は新型コロナウイルス感染症の感染拡大による影響もあり、2019 年から 48 万人減少の 6,676 万人となった。また、製造業の就業者数は、2002 年には 1,202 万人いたが、2012 年には 1,033 万人まで減少した。以降は徐々に増加し、2019 年には 1,063 万人と 30 万人増加したが、2020 年は、前年から 18 万人減少の 1,045 万人となった。全産業に占める製造業の就業者の割合は、2012 年以降の製造業の就業者数が増加傾向で推移する中でも低下し続けている（図 211-7）。この背景には、国内製造事業者の海外進出による国内生産の減少があるものと考えられる。

図 211-7　製造業就業者数の推移

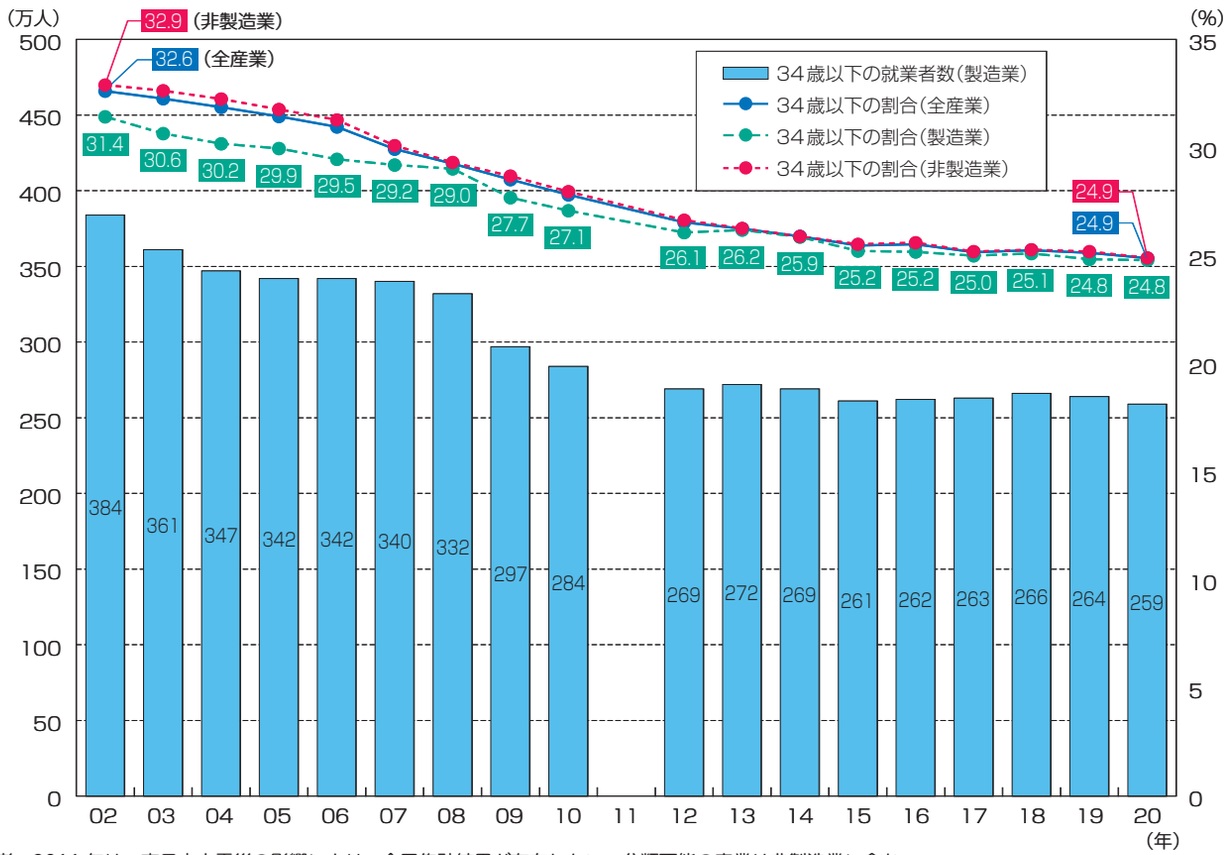


備考：2011 年は、東日本大震災の影響により、補完推計値を用いた。分類不能の産業は非製造業に含む。
資料：総務省「労働力調査」（2021 年 3 月）

2002 年には 384 万人であった製造業の若年就業者数は、2015 年には 261 万人にまで減少した。その後はほぼ横ばいで推移し、直近の 2020 年には、2000 年以降最も少ない 259 万人となった。若年就業者の割合でみても、2002 年には、製造業・非製造業共に 30% を超える水準であったが、2020 年には、製造業、非製造業共に 25% を切る水準にまで低下した（図 211-8）。

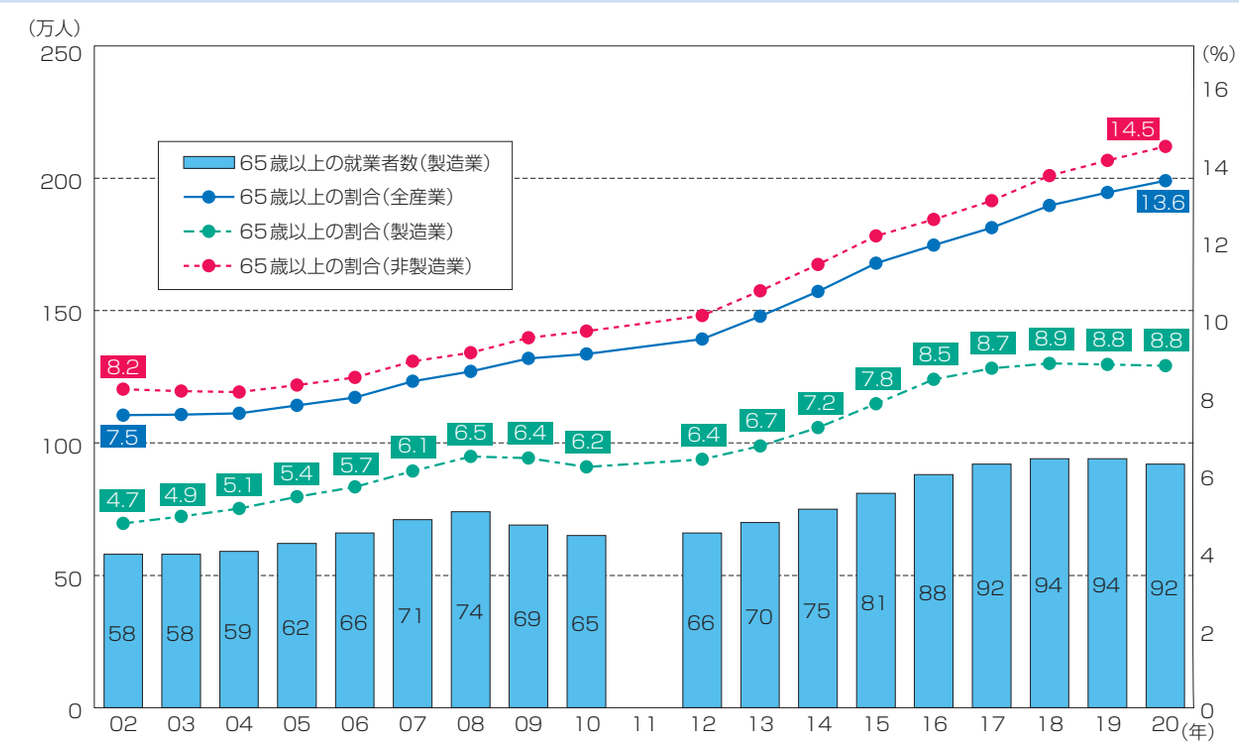
一方で、製造業における高齢就業者数は、2002 年には 58 万人であったが、リーマン・ショック後など一時的に減少した時期があったものの、以降は増加傾向で推移し、2020 年には 92 万人と高止まりしている。製造業における高齢就業者の割合は、2002 年には 4.7% であったが、2018 年に 8.9% になり、その後は横ばいで推移し、直近の 2020 年は 8.8% となっている。非製造業の高齢就業者の割合の推移と比べると、非製造業では一貫して上昇傾向で推移している一方で、製造業においては、この数年の傾向として、高齢就業者割合が上昇傾向から横ばい傾向に転じてきているという違いがあり、2002 年時点では、非製造業との差は 3.5 ポイント下回る水準であったところが、2020 年では、5.7 ポイントまで差が広がっている（図 211-9）。

図 211-8　製造業における若年就業者（34 歳以下）の推移



備考：2011 年は、東日本大震災の影響により、全国集計結果が存在しない。分類不能の産業は非製造業に含む。
資料：総務省「労働力調査」（2021 年 3 月）

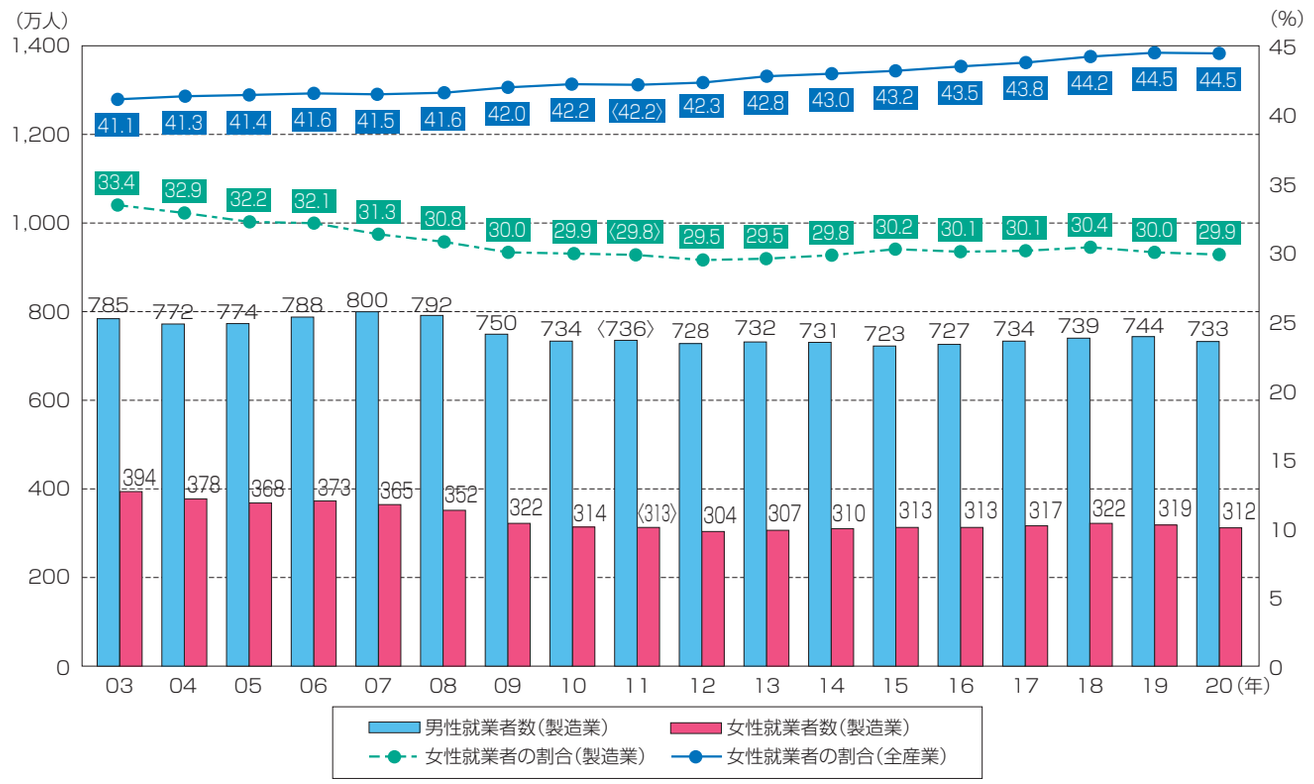
図 211-9　製造業における高齢就業者数（65 歳以上）の推移



備考：2011 年は、東日本大震災の影響により、全国集計結果が存在しない。分類不能の産業は非製造業に含む。
資料：総務省「労働力調査」（2021 年 3 月）

製造業における女性就業者数は、2012 年の 304 万人から 2018 年には 322 万人まで増加したが、2019 年から減少に転じ、2020 年は 312 万人となった。製造業の女性就業者の割合は、2003 年には 33.4% であったが、直近の 2020 年では 29.9% となっている。全産業でみた女性就業者の割合が 2003 年の 41.1% から 2020 年には 44.5% へと上昇していることと対照的である（図 211-10）。全産業においては、女性の就労拡大は進んでいるものと考えられるが、製造業においては、そのような成果が表れていない懸念があることがデータからは読み取れる。

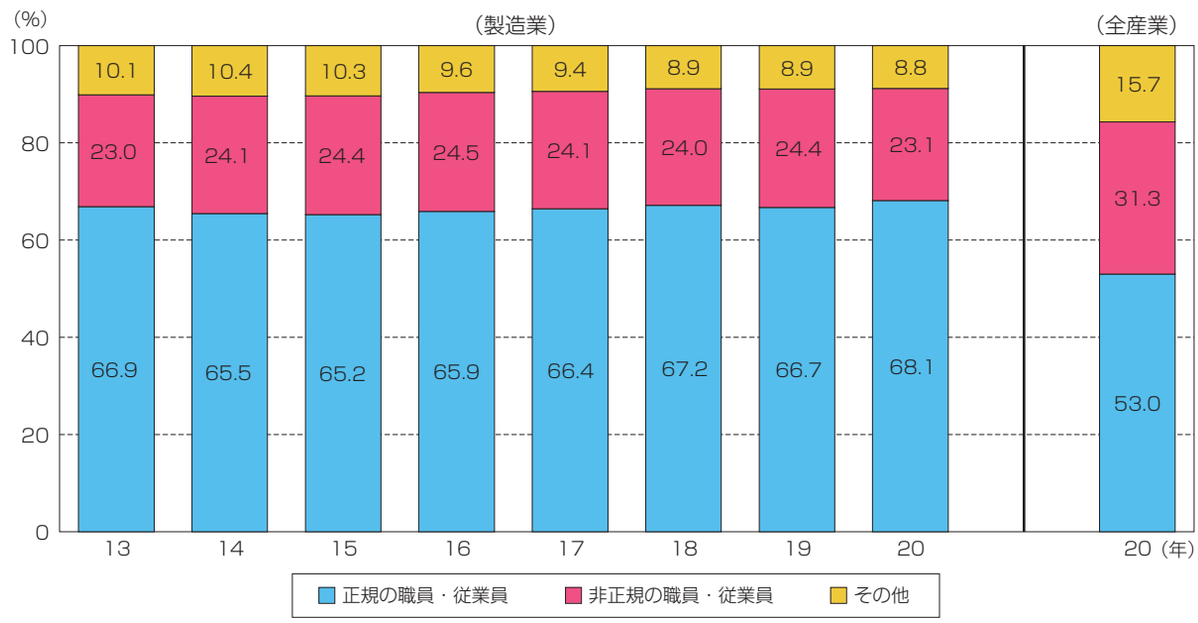
図 211-10　女性就業者数と女性比率の推移



備考：2011 年は、東日本大震災の影響により、補完推計値を用いた。
資料：総務省「労働力調査」（2021 年 3 月）

製造業においては、正規の職員・従業員と非正規の職員・従業員それぞれの割合は、2013 年から 2020 年まで、ほぼ横ばいで推移している。また、2020 年の製造業と全産業の正規の職員・従業員の割合は、全産業の正規の職員・従業員の割合に比べて 15.1 ポイント高く、非正規の職員・従業員の割合は、全産業の方が 8.2 ポイント高くなっている（図 211-11）。直近の 2020 年の結果をみると、製造業は、全産業に比べて、正規の職員・従業員の割合が高いことが分かる。

図 211-11　製造業における正規・非正規雇用者の割合の推移

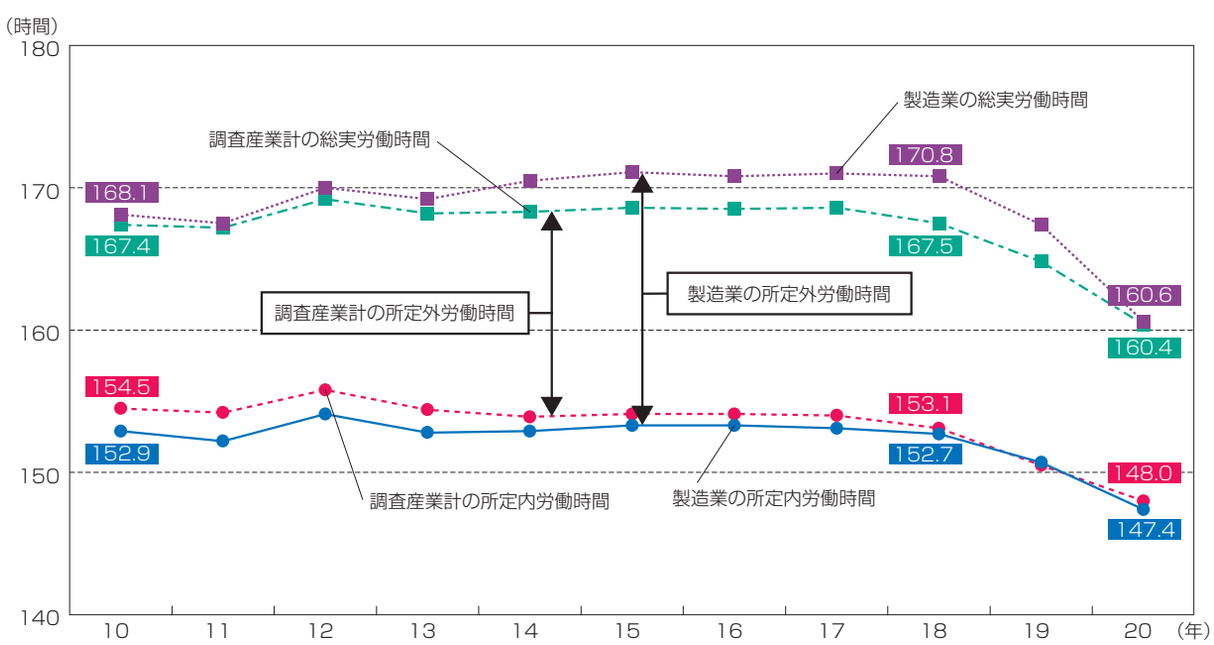


備考：「その他」は、自営業主・家族従業者、役員及び従業上の地位不詳の方。
資料：総務省「労働力調査」（2021 年 3 月）

(3) 労働時間・賃金の動向

国内の製造業の労働時間の推移を確認する。製造業の事業所規模 5 人以上の事業所における労働者（一般労働者）1 人当たりの総実労働時間は、2010 年の 168.1 時間から徐々に増加し、2018 年には 170.8 時間に上った。その後、2019 年 4 月に働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律（働き方改革関連法）が施行され、全業種での年 5 日の有給休暇取得の義務化や、大企業における残業時間の上限規制導入により、減少に転じ、2020 年の総実労働時間は 160.6 時間まで減少した（図 211-12）。これには、新型コロナウイルス感染症の感染拡大によるシフトの減少や休業を余儀なくされる方の増加などの影響もあったものと考えられる。

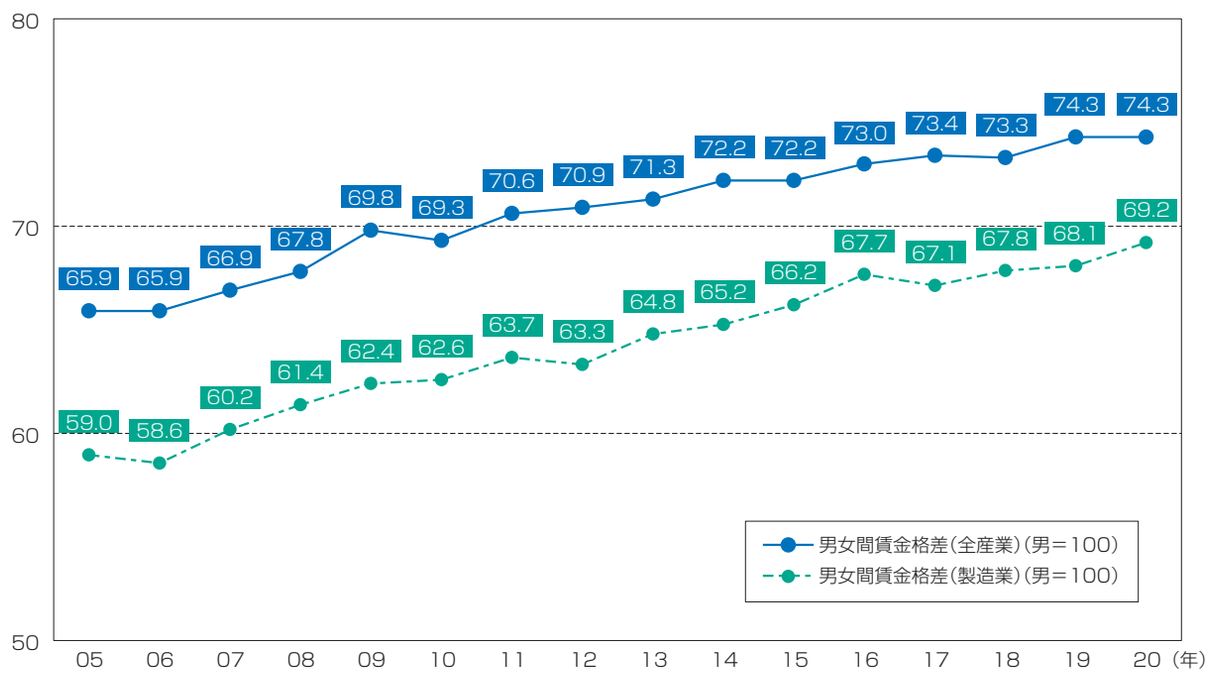
図 211-12　労働時間の推移



備考：一般労働者の、月間労働時間の年平均を示している。
資料：厚生労働省「毎月勤労統計調査」（2021 年 3 月）

男女間の賃金格差指数をみると、製造業においては、男性の賃金指数を 100 とした場合の女性の賃金指数は、2005 年から上昇基調にあるものの、2020 年は 69.2 であり、これは全産業と比べ、5.1 ポイント下回っている（図 211-13）。この男女間の賃金格差指数の結果は、結婚・出産・育児など、ライフステージの変化がある中でも仕事を続ける女性が増加してきている一方で、女性の勤続年数や管理職数が、男性と比較して未だ少ないことなどが要因として考えられるが、製造業ではそれがより顕著に表れている可能性がある。

図 211-13　男女間賃金格差指数

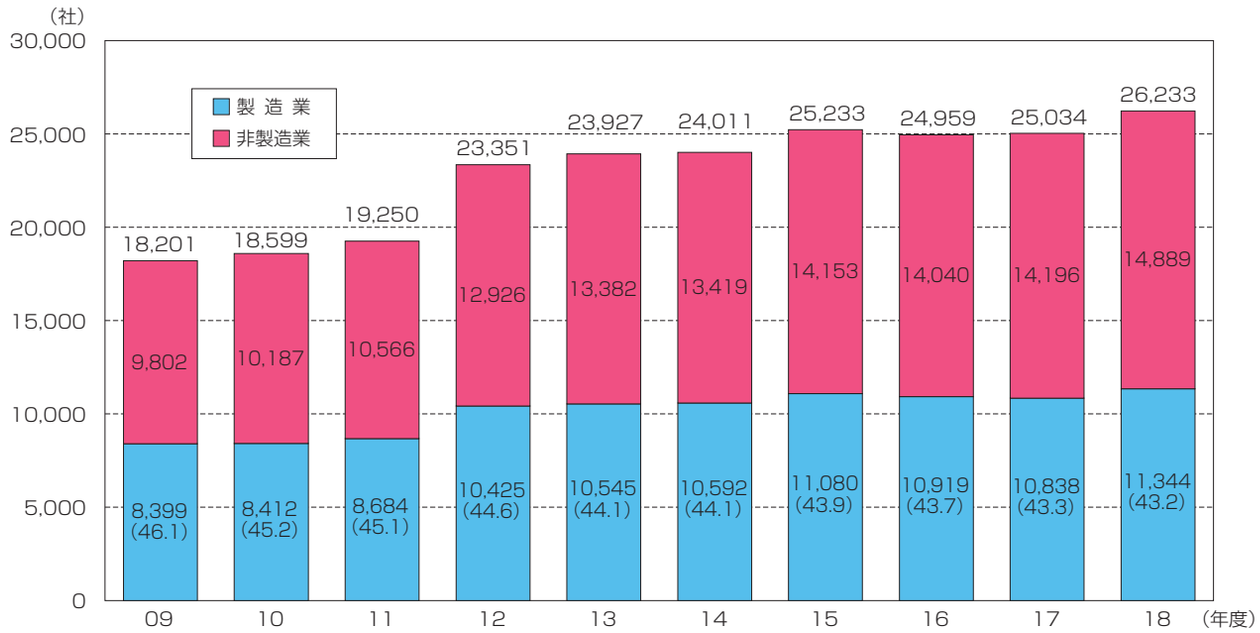


備考：1. 10 人以上の常用労働者を雇用する民営事業所における一般労働者の 6 月の所定内給与額より算出。
2. 2018 年以前は、調査対象産業「宿泊業、飲食サービス業」のうち「バー、キャバレー、ナイトクラブ」を除外している。
3. 2019 年以前と 2020 年では推計方法が異なる。
資料：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」（2021 年 3 月）より人材開発統括官において作成

（4）海外進出の動向

製造業において、海外に現地法人を有する企業数は、2009 年度の 8,399 社から、2018 年度には 11,344 社へと増加している。また、2018 年度における全産業の海外に現地法人を有する企業数は 26,233 社であり、製造業は全体の 43.2% を占めている（図 211-14）。進出先の国によっては、日本国内より人件費や原材料費等の生産コスト大幅にカットすることが可能であり、コストパフォーマンスの向上を求めて海外進出する企業も多いと考えられ、海外に目を向けることによって、人材不足の解消につながる場合もあると推測される。これらの要因により、我が国の製造業における現地法人企業数は、増加傾向で推移しているものと考えられる。

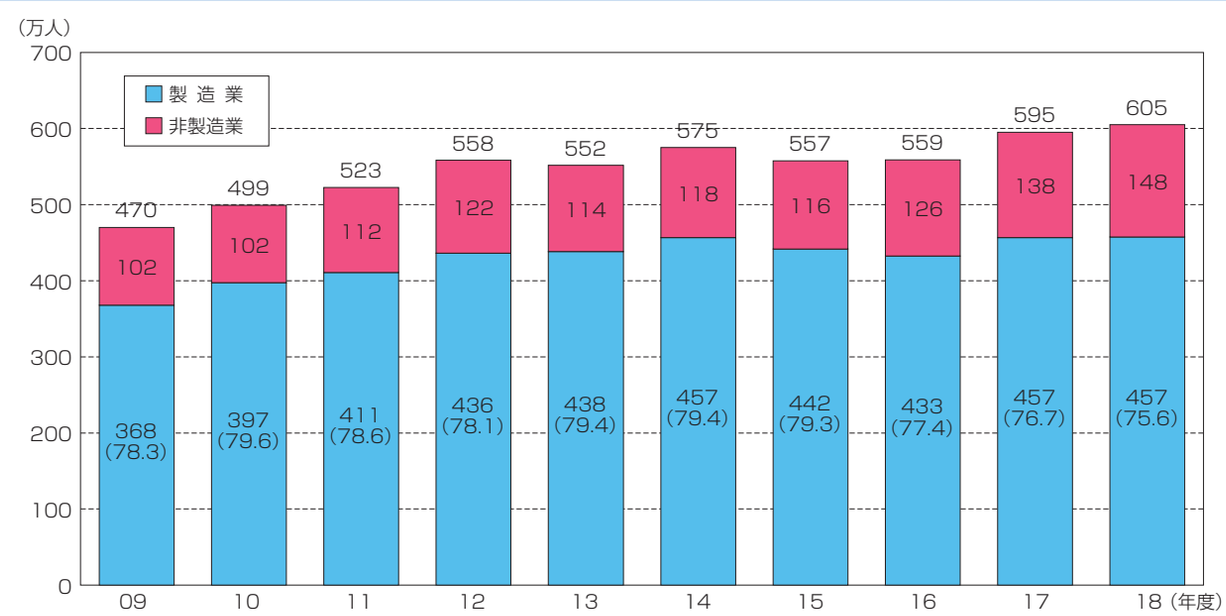
図 211-14　現地法人常時従業者数の推移



備考：1. 2019 年 3 月末現在で、海外に現地法人を有する我が国企業（金融業、保険業及び不動産業を除く。）。
2. 集計に当たっては、有効回答のみを集計。このため、項目によって回答企業の数にばらつきが生じている場合がある。
3. この調査の調査結果を前回以前の調査結果と比較する場合には、回収率及び調査対象数の違いに留意する必要がある。
4. 単位未満を四捨五入しているため、内訳と合計が一致しない場合がある。
5. カッコ内の数字は、総数に占める製造業の割合を指す（単位：%）。
資料：経済産業省「海外事業活動基本調査」（2020 年 5 月）

海外に現地法人を有する企業数が増えていることに伴い、現地法人における常時従業者も増加基調にある。製造業における現地法人常時従業者数をみると、2009 年度の 368 万人から、2014 年度には約 457 万人となった。その後は、ほぼ横ばいで推移し、直近の 2018 年度においても約 457 万人となっている。また、2018 年度の全産業の現地法人常時従業者数は約 600 万人であり、そのうち製造業の占める割合は、75.6% となっている（図 211-15）。特に、製造業においては、国内のみならず、海外の人材にも依存していることがうかがえる。

図 211-15　現地法人常時従業者数の推移



備考：1. 2019 年 3 月末現在で、海外に現地法人を有する我が国企業（金融業、保険業及び不動産業を除く。）。
2. 集計に当たっては、有効回答のみを集計。このため、項目によって回答企業の数にばらつきが生じている場合がある。
3. この調査の調査結果を前回以前の調査結果と比較する場合には、回収率及び調査対象数の違いに留意する必要がある。
4. 単位未満を四捨五入しているため、内訳と合計が一致しない場合がある。
5. カッコ内の数字は、総数に占める製造業の割合を指す（単位：%）。
資料：経済産業省「海外事業活動基本調査」（2020 年 5 月）

2 新型コロナウイルス感染症によるものづくり産業と人材を取り巻く環境変化

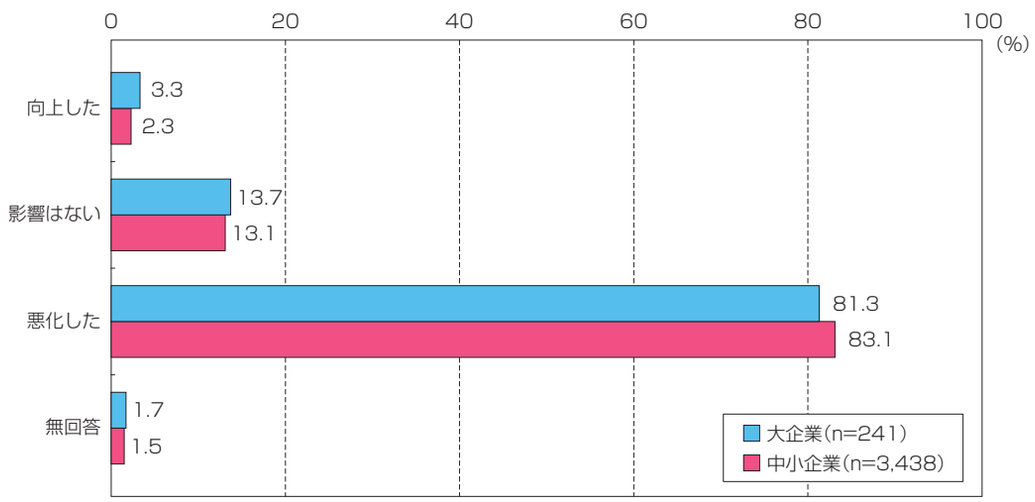
雇用・失業情勢が大きく変化する中で、我が国の基幹産業であるものづくり産業が、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、どのような影響を受けているか、(独) 労働政策研究・研修機構 (以下「JILPT」という。) が実施した「ものづくり産業における DX (デジタルトランスフォーメーション) に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査 (以下「JILPT 調査」という。)」をもとに考察する。

なお、JILPT 調査においては、従業員数が 300 人以上の企業を大企業といい、従業員数が 300 人未満の企業を中小企業とする。

(1) ものづくり産業における業績と雇用への影響

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う業績の変化については、企業規模にかかわらず、「悪化した」が 8 割を超えており、ものづくり産業において、広範囲で業績が悪化していることがうかがえる (図 212-1)。

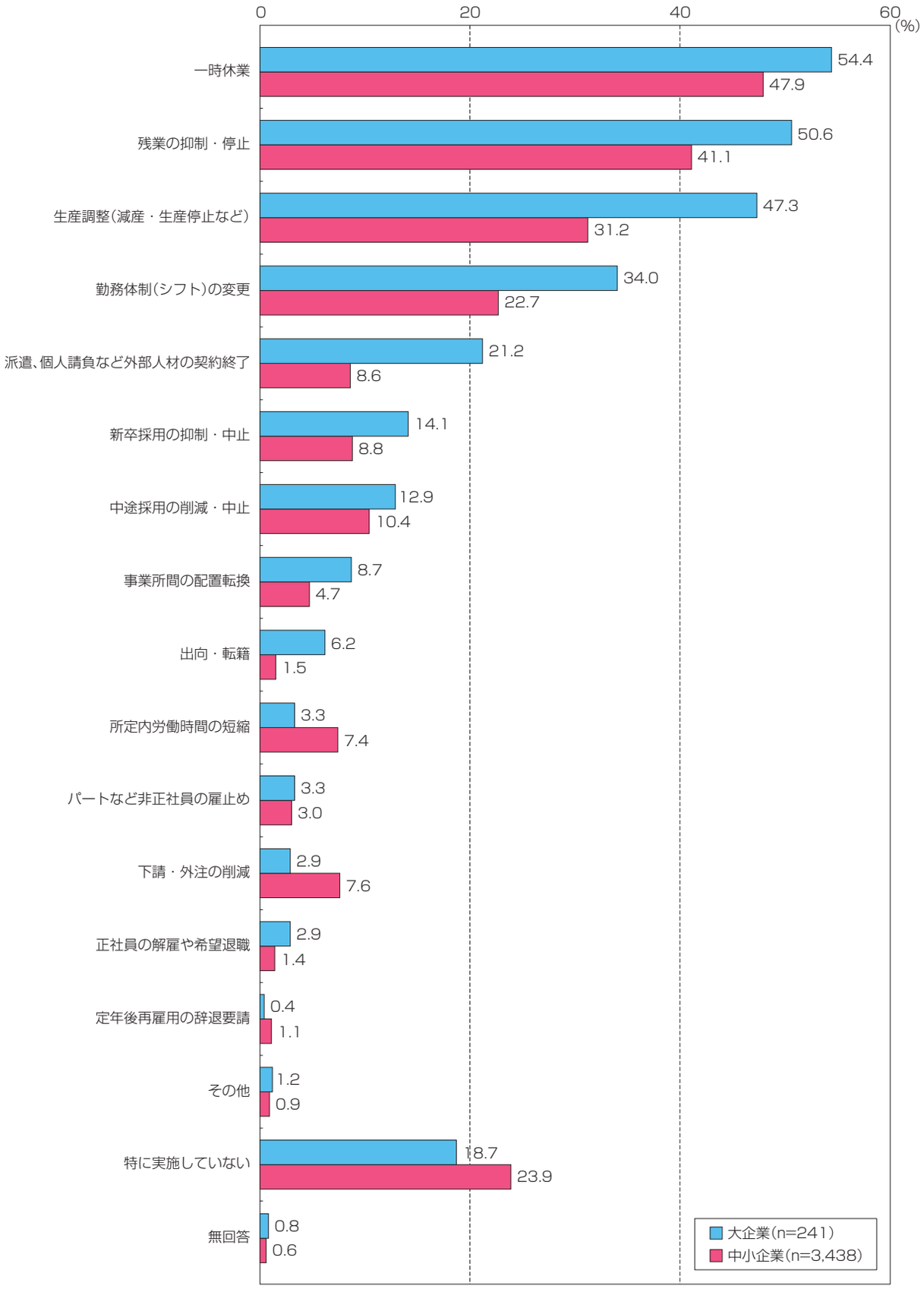
図 212-1　新型コロナウイルス感染症の感染拡大による業績への影響



資料：JILPT「ものづくり産業における DX (デジタルトランスフォーメーション) に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」(2021 年 5 月)

ものづくり企業が実施した雇用調整施策については、大企業・中小企業共に、「一時休業」、「残業の抑制・停止」、「生産調整 (減産・生産停止など)」などの雇用維持をメインに実施しており、「パートなど非正社員の雇止め」や「正社員の解雇や希望退職」といった、解雇・雇止めによる雇用調整は、割合としては少なくなっている (図 212-2)。これは、ものづくり企業において、雇用調整助成金の特例措置などを活用した、雇用維持策が講じられていることを表しているものと考えられる。

図 212-2　新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて実施した雇用調整施策（複数回答）

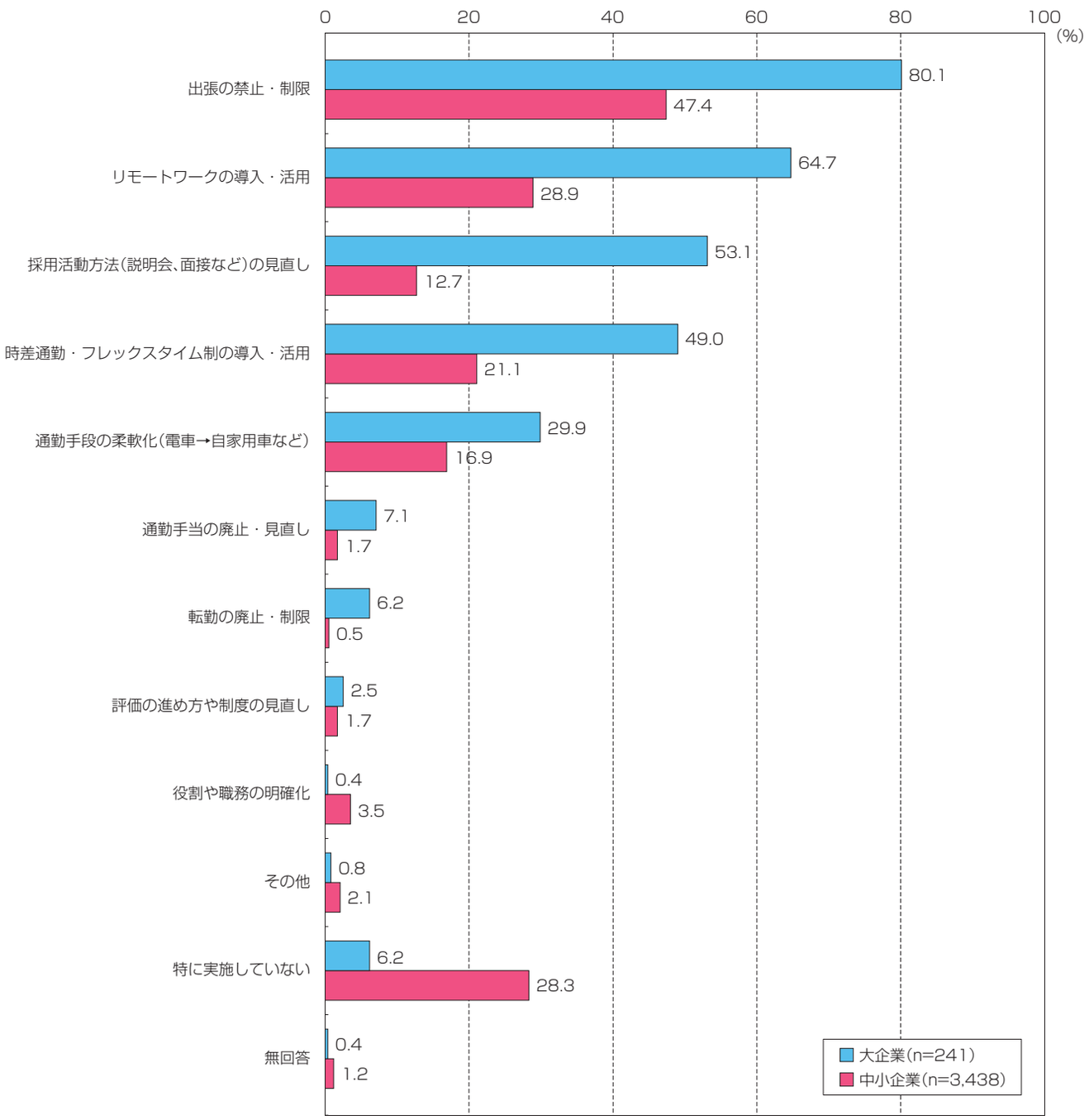


資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

(2) ものづくり産業における就労環境の変化

新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて、ものづくり企業が実施した人事労務管理の施策を確認すると、「出張の禁止・制限」、「リモートワークの導入・活用」などが多く、大企業では、「採用活動方法（説明会、面談など）の見直し」も半数以上が実施している。一方で、中小企業の３割近くが、「特に実施していない」としており、企業規模によって、対応に差が出ていることが分かる。また、「リモートワークの導入・活用」に着目すると、大企業では、64.7% で活用が進んでいるが、中小企業では、28.9% となり、活用が低調であることがうかがえる（図 212-3）。

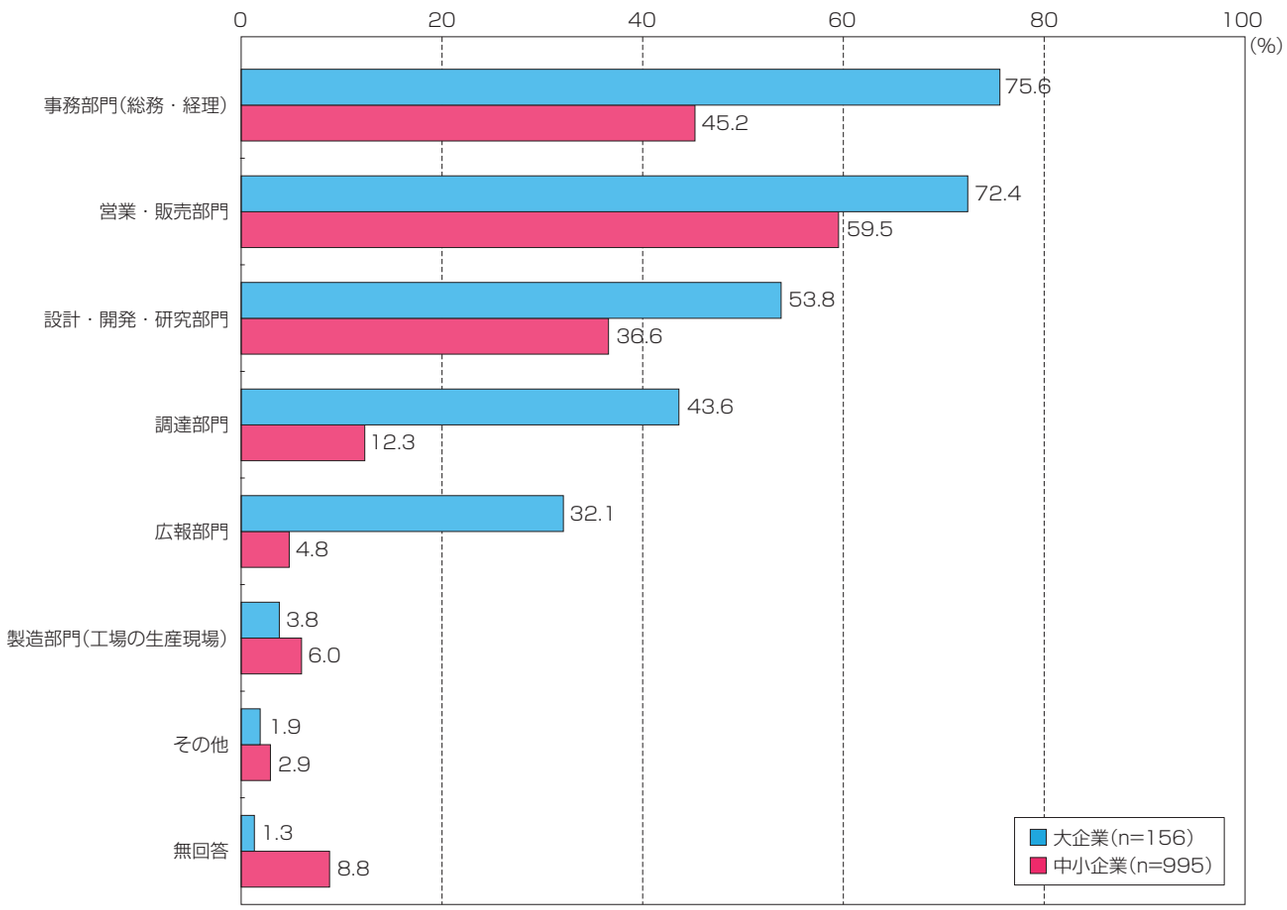
図 212-3　新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて実施した人事労務管理施策（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

さらに、リモートワークを導入・活用している企業のうち、導入・活用している部門の内訳を確認すると、「営業・販売部門」、「事務部門（総務・経理）」、「設計・開発・研究部門」などで高くなっており、総じて、中小企業に比べて、大企業における導入・活用が進んでいる。一方で、ものづくり産業の根幹である「製造部門」では、大企業・中小企業共に、1割を切る低水準となっており、生産現場におけるリモートワークの導入・活用の難しさの実態が浮かび上がっている（図212-4）。

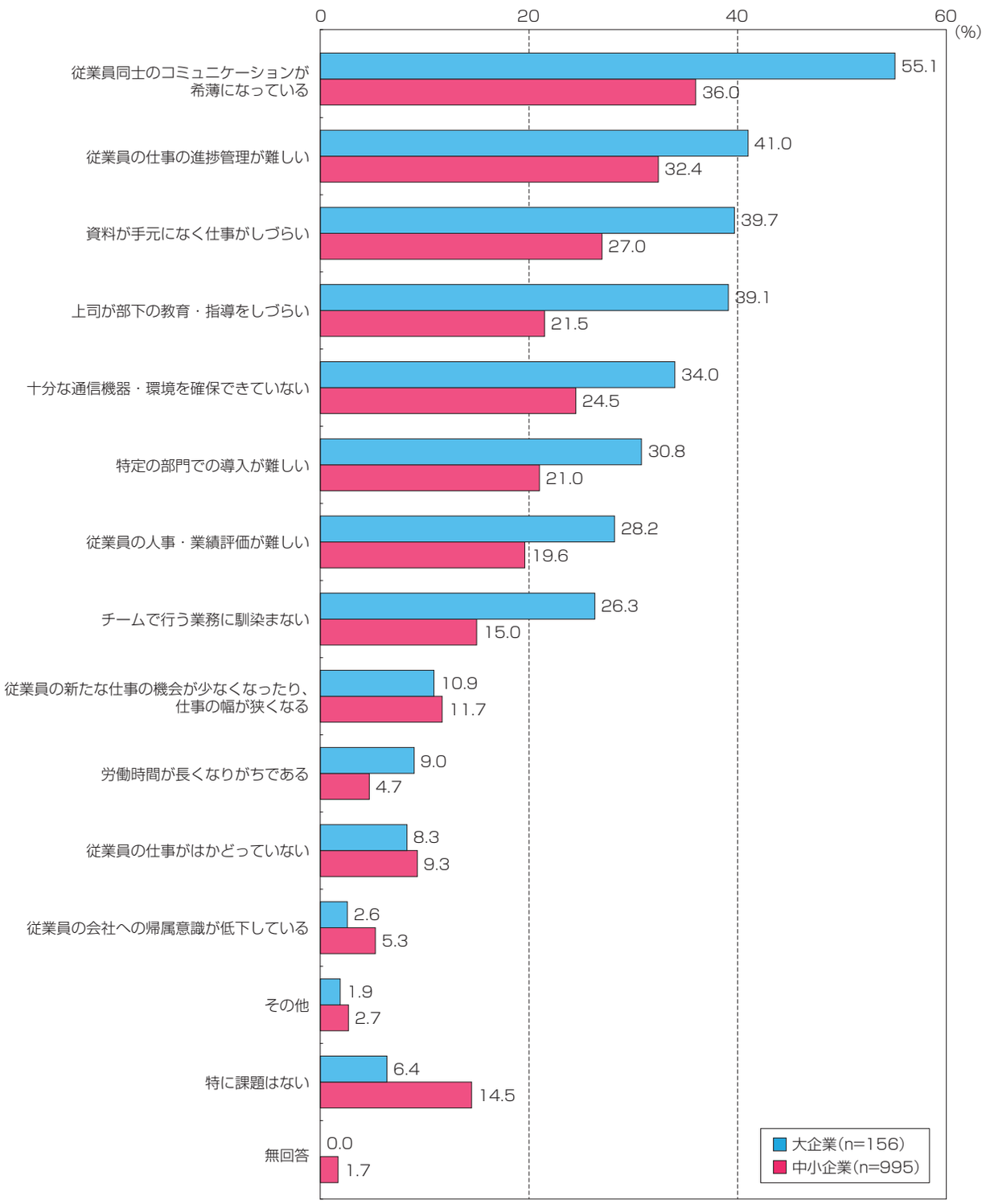
図 212-4　リモートワークを導入・活用している部門（複数回答）



備考：新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて実施した人事労務管理施策として、「リモートワークの導入・活用」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

リモートワークを導入・活用する場合の課題については、大企業・中小企業共に、「従業員同士のコミュニケーションが希薄になっている」、「従業員の仕事の進捗管理が難しい」、「資料が手元になく仕事がしづらい」の順で多くなっており、今まで対面で行っていたものが非対面となることによって、従業員間での意思疎通に支障が出ている可能性がうかがえる（図 212-5）。また、職場において、ペーパーレス化が進んでおらず、紙の資料等で仕事をしていることによる不便さも垣間見える。

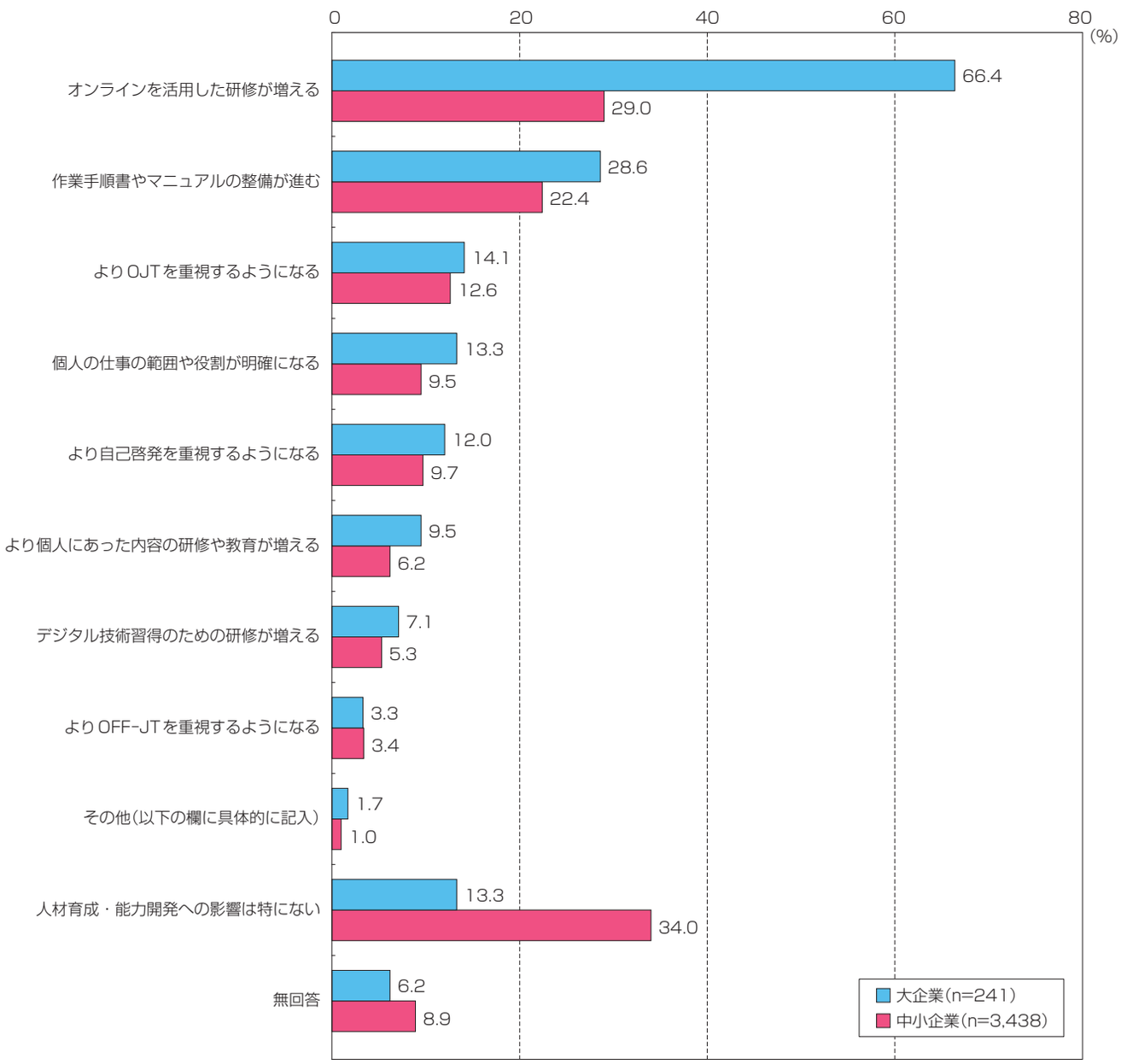
図 212-5　リモートワークを活用する上での課題（複数回答）



備考：新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて実施した人事労務管理施策として、「リモートワークの導入・活用」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

新型コロナウイルス感染症の感染拡大による、ものづくり人材の育成や能力開発への影響として考えられることについては、中小企業では、「人材育成・能力開発への影響は特にない」が最も多くなっている。一方で、大企業においては、「オンラインを活用した研修が増える」、「作業手順書やマニュアルの整備が進む」の順に多く、このうち、「作業手順書やマニュアルの整備が進む」については、「オンラインを活用した研修が増える」に比べ、企業規模間での差が小さく、企業規模を問わず、実現しやすいものであることがうかがえる（図 212-6）。

図 212-6　新型コロナウイルス感染症の感染拡大によるものづくり人材の育成や能力開発への影響として考えられること（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

3 ものづくり産業におけるデジタル技術の活用状況と働き方の変化

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴うデジタル化等の進展や労働市場の不確実性の高まり、人生100年時代の到来による労働者の職業人生の長期化等、労働者を取り巻く環境は変化の時を迎えている。そのような中で、少子高齢化による労働供給制約という課題を抱えている我が国が持続的な経済成長を実現していくためには、多様な人材が活躍できるような環境整備を進め、一人一人の労働生産性を高めていくことが必要不可欠であり、そのためには、資本への投資に加えて、デジタル化や職業能力開発への投資を推進していくことが重要である。我が国の人材育成においては、引き続き企業の役割が大きく、企業による労働者への教育訓練等の実施は重要である。これと同時に、急速かつ広範な変化に際しては、労働者一人一人が、能力開発やキャリア形成に、主体的に取り組んでいくことも重要となると考えられる。本白書においては、このような点について、JILPT調査から可能な限り、明らかにしていきたい。

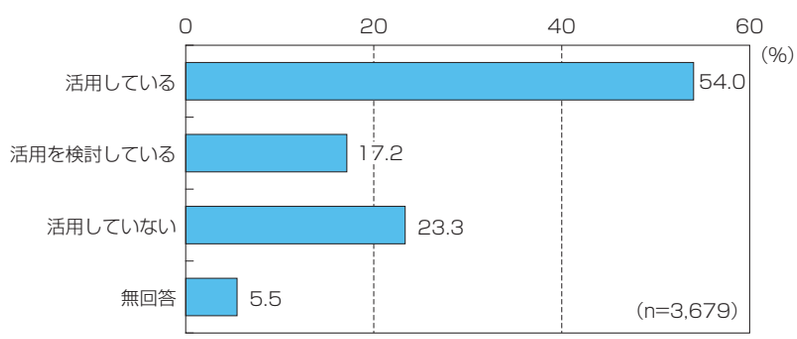
労働生産性の向上の実現には、昨今注目されているデジタル化の流れに対応していく必要がある。このため、ここからはデジタル化等が進展する中でのものづくり人材の確保・育成についてみていく。まずは、ものづくり産業におけるデジタル技術の活用状況を確認しつつ、ものづくり現場の働き方がどのように変化していくか等についてみていく。

なお、JILPT調査において、デジタル技術とは、ICT（Information and Communication Technology: 情報通信技術）やIoT（Internet of Things: モノのインターネット）、AI（Artificial Intelligence: 人工知能）周辺技術（画像・音声認識など）、RPA（Robotic Process Automation: ロボティック・プロセス・オートメーション）[注4]など、製造現場で使われる新技術を指す。

（1）ものづくり現場におけるデジタル技術の活用状況や経営課題

ものづくりの工程・活動におけるデジタル技術の活用状況については、「活用している」とした企業（以下「デジタル技術活用企業」という。）が54.0%に上り、「活用を検討している」も合わせると、デジタル技術の活用に積極的な企業は、7割を超えている（図213-1）。これは、「活用していない」とした企業（以下「デジタル技術未活用企業」という。）のおよそ3倍であり、ものづくり企業におけるデジタル技術の導入・活用への関心の高さがうかがえる。

図213-1　ものづくりの工程・活動におけるデジタル技術の活用状況

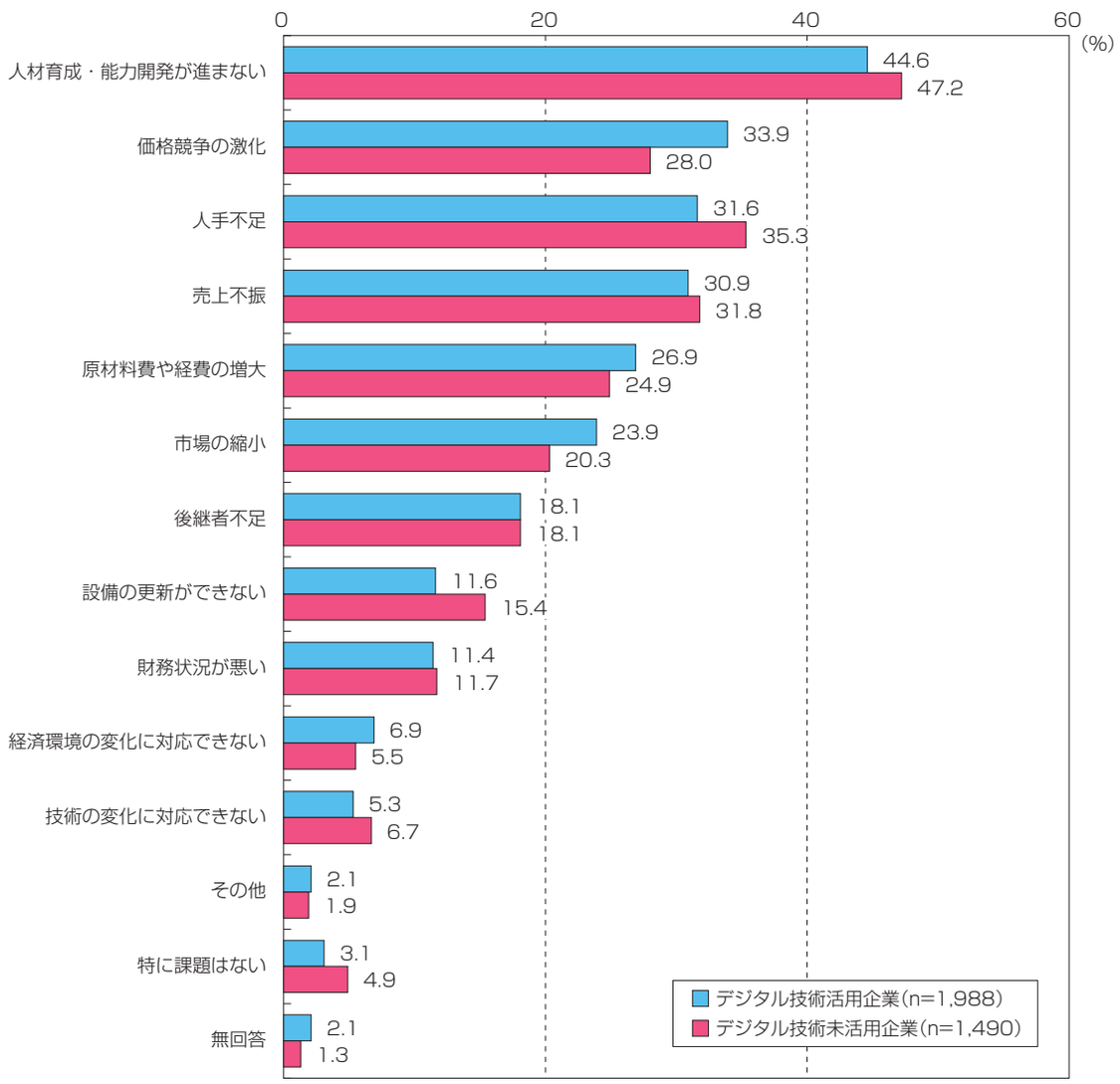


資料：JILPT「ものづくり産業におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021年5月）

注4　これまで人間のみが対応可能と想定されていた作業、もしくはより高度な作業を、人間に代わって実施できるルールエンジンやAI、機械学習等を含む認知技術を活用して代行・代替する取組。

ものづくり企業における経営課題を問うたところ、デジタル技術活用企業では、「人材育成・能力開発が進まない」、「価格競争の激化」の順で多くなっている。一方で、デジタル技術未活用企業では、「人材育成・能力開発が進まない」の次に、「人手不足」、「売上不振」の順で多くなっている（図 213-2）。このことから、デジタル技術の活用有無にかかわらず、ものづくり人材の育成や能力開発が、ものづくり企業において、大きな経営課題となっていることがうかがえる。

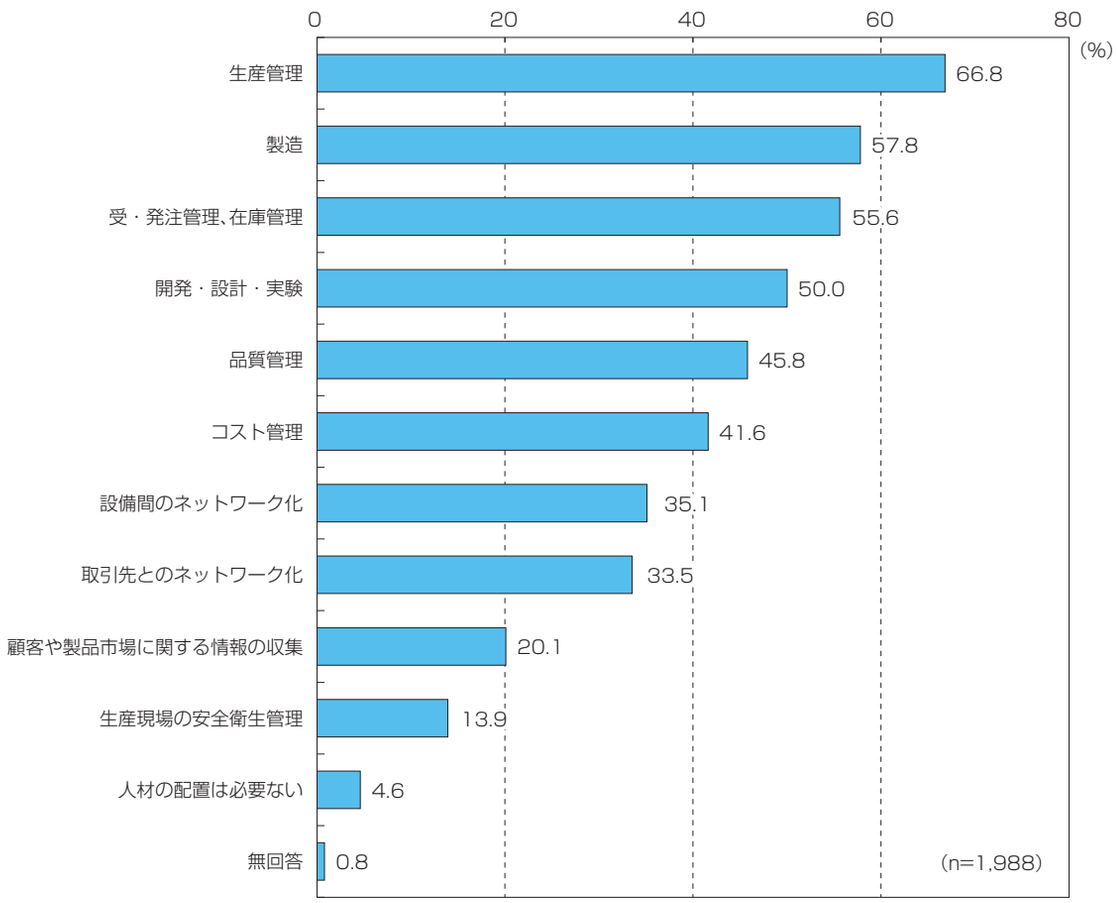
図 213-2　ものづくり企業における経営課題（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

次に、デジタル技術活用企業に対し、デジタル技術を活用できる人材の配置が求められている工程・活動について問うたところ、「生産管理」、「製造」、「受・発注管理、在庫管理」の順に多くなった（図 213-3）。

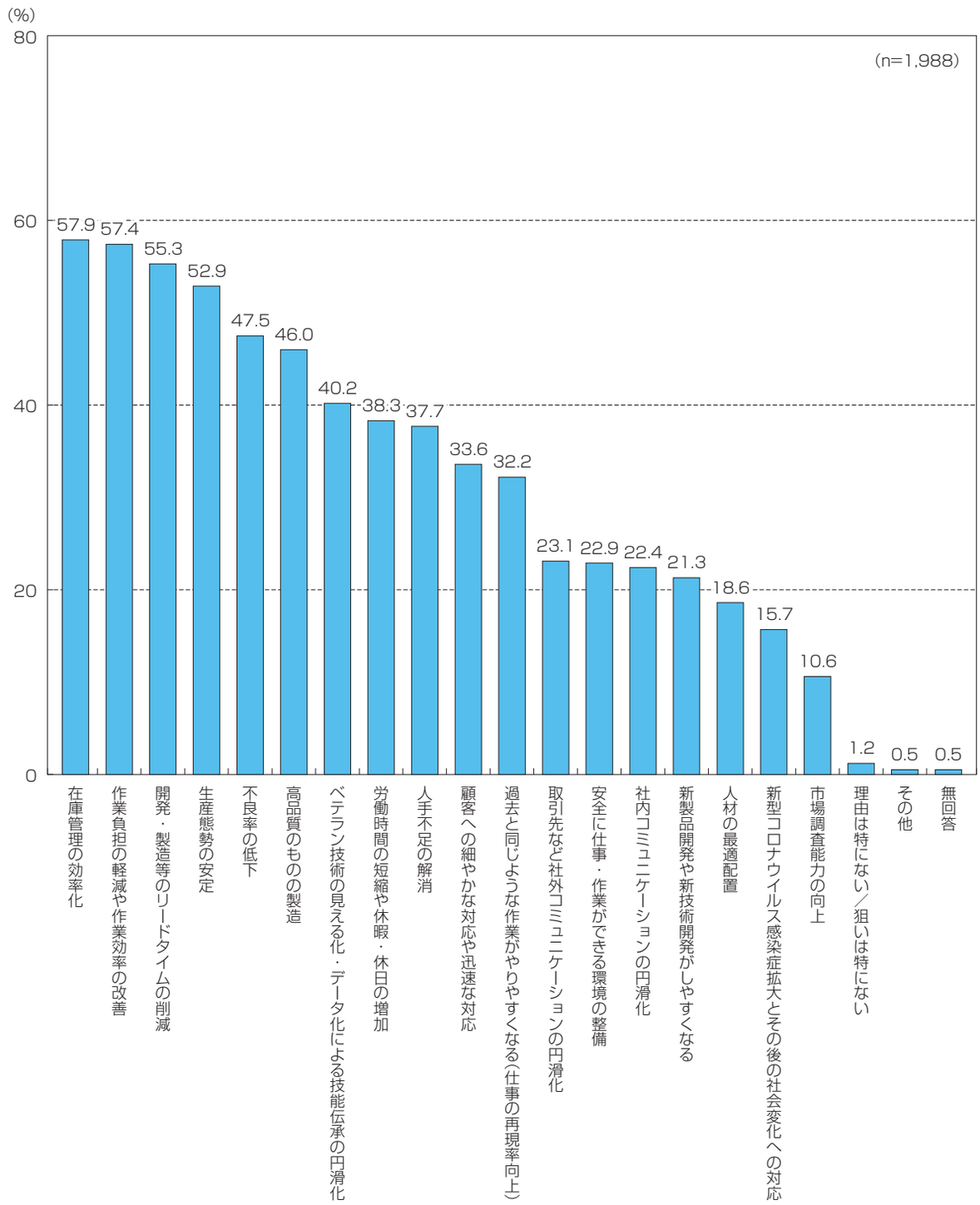
図 213-3　デジタル技術活用企業においてデジタル技術を活用できる人材の配置が求められている工程・活動（複数回答）



備考：デジタル技術活用企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

さらに、デジタル技術活用企業に対して、デジタル技術を活用する理由や狙いについて問うと、「在庫管理の効率化」、「作業負担の軽減や作業効率の改善」、「開発・製造等のリードタイムの削減」が上位となっている（図 213-4）。この結果から、デジタル技術活用企業においては、デジタル技術を用いて業務効率化を実現することで、労働者の負担軽減や無駄な作業の縮減等を図ろうとしていることが分かる。

図 213-4　デジタル技術活用企業においてデジタル技術を活用する理由・狙い（複数回答）



備考：デジタル技術活用企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

(2) ものづくり現場の現状と今後の見通し

主力製品の製造に当たり重要となる作業について、具体的な内容を問うと、「切削」が最も多く、次いで、「機械組立・仕上げ」、「測定・検査」となった。5年後の見通しについては、「今までどおり熟練技能が必要」が、多くの作業内容において過半を超え、かつ、いずれの作業内容においても最多となっており、依然として、熟練技能が重要視されていることが分かる（図213-5）。

この結果から、我が国のものづくり産業においては、5年後においても熟練技能が重要との認識が強いが、その技能継承については課題もある。2007年から、団塊の世代（1947年から1949年生まれの世代）が60歳の定年を迎え、これまで培ってきた技能や技術をどのように継承していくか等の問題はいわゆる「2007年問題」と呼ばれ、ものづくり産業において注目されたが、厚生労働省の2019年実施の能力開発基本調査によれば、製造業において「技能継承に問題がある」は61.9%にも上り、2007年当時から10年以上経過した現在でも、大きな課題であるとみてとれる。

次に、JILPT調査では「機械に代替される」が、前年より、ほぼ全ての作業内容において増加し、その割合は10%前後から20%前後となるとともに、「デジタル技術に代替される」についても、多くの作業内容で数%から10%前後となるなど、5年後に作業内容が機械やデジタル技術に代替されるとした企業が一定数存在していることが分かった（図213-5）。

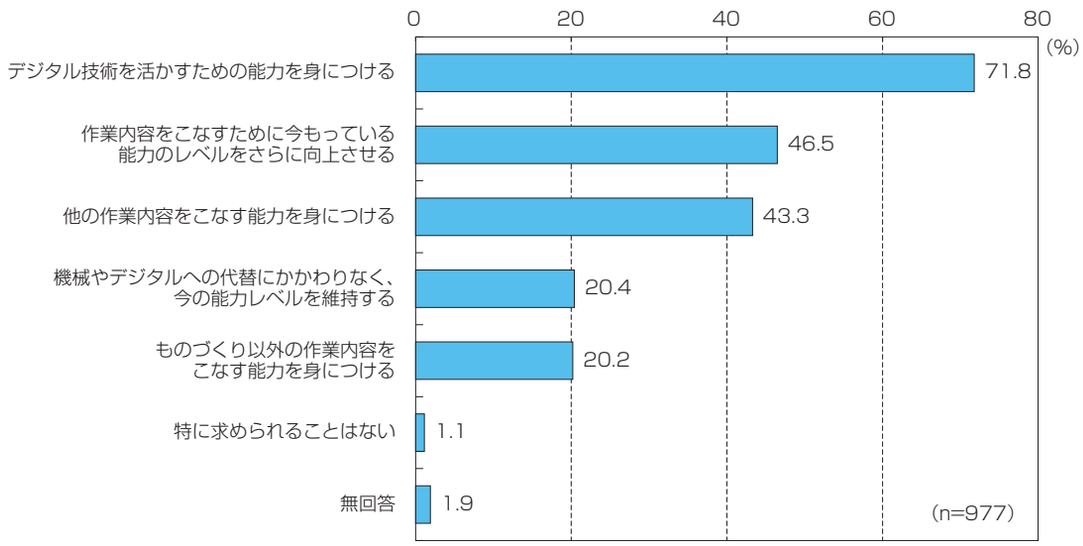
図213-5　主力製品の製造に当たり重要となる作業と5年後の見通し（複数回答）

主力製品の製造に当たって重要な作業内容	主力製品の製造に当たって重要な作業 計	5年後の見通し							
		今まで通り熟練技能が必要	技能習得期間が短くなる	機械に代替される	デジタル技術に代替される	外注化される	海外調達に変わる	工程自体がなくなる	無回答
製罐・溶接・板金	25.4 (▲4.4)	62.1 (▲7.7)	20.2 (5.9)	17.6 (7.1)	6.0 (－)	5.7 (2.5)	1.6 (0.7)	0.6 (0.5)	1.1 (▲0.1)
プレス加工	19.7 (▲1.9)	49.9 (▲3.2)	27.2 (4.0)	17.3 (2.3)	5.5 (－)	5.5 (1.2)	3.3 (1.3)	1.2 (0.8)	3.2 (1.0)
鋳造・ダイキャスト	5.5 (▲0.5)	59.8 (▲3.6)	23.5 (11.2)	11.8 (3.9)	10.3 (－)	6.9 (▲0.1)	4.4 (▲1.8)	4.9 (3.6)	2.9 (1.1)
鍛造	4.5 (▲0.2)	62.2 (▲2.4)	22.6 (2.9)	9.8 (3.1)	3.0 (－)	3.0 (▲0.9)	1.2 (▲1.6)	3.7 (2.6)	1.2 (0.1)
圧延・伸線・引き抜き	2.7 (0.0)	53.1 (▲16.8)	25.5 (15.8)	11.2 (▲1.4)	6.1 (－)	3.1 (▲1.8)	3.1 (2.1)	8.2 (7.2)	1.0 (0.0)
切削	31.8 (▲3.4)	45.2 (▲8.1)	31.4 (9.1)	20.2 (2.0)	11.3 (－)	4.6 (1.7)	3.3 (1.5)	1.4 (1.3)	3.2 (1.8)
研磨	18.2 (▲3.6)	54.3 (▲9.4)	24.5 (8.2)	15.4 (0.4)	6.6 (－)	1.8 (▲0.4)	1.0 (0.4)	1.5 (1.5)	3.3 (1.1)
熱処理	7.6 (▲1.0)	49.3 (▲10.3)	27.1 (10.4)	13.2 (2.4)	6.8 (－)	7.9 (0.2)	2.1 (1.2)	2.5 (1.3)	4.3 (1.2)
メッキ	4.9 (▲0.4)	50.3 (▲1.2)	21.5 (3.5)	11.0 (1.0)	5.5 (－)	14.4 (▲1.1)	2.8 (0.3)	5.0 (4.0)	3.3 (1.8)
表面処理	7.9 (▲0.5)	50.2 (▲4.2)	20.1 (1.2)	14.9 (▲0.2)	5.2 (－)	1.4 (▲6.1)	0.7 (▲0.9)	1.4 (1.1)	11.4 (9.2)
塗装	13.9 (▲1.4)	59.0 (▲3.0)	19.5 (3.0)	16.2 (5.1)	2.9 (－)	9.0 (1.2)	0.8 (0.1)	1.8 (1.5)	2.1 (0.5)
射出成型・圧縮成型・押出成型	12.0 (▲1.5)	44.8 (▲11.3)	32.8 (7.9)	17.2 (4.8)	11.1 (－)	4.3 (2.3)	3.6 (0.9)	2.0 (0.8)	2.7 (1.9)
半田付け	7.0 (▲2.1)	59.5 (▲2.9)	15.8 (0.9)	18.9 (3.2)	3.1 (－)	6.6 (2.8)	1.5 (0.9)	3.9 (3.0)	3.5 (1.8)
機械組立・仕上げ	27.1 (▲6.0)	59.8 (▲5.6)	29.1 (7.3)	8.1 (2.3)	3.4 (－)	5.8 (2.7)	1.5 (0.4)	0.9 (0.2)	3.3 (1.3)
電機・電子組立	20.3 (▲4.9)	47.8 (▲9.4)	33.6 (9.5)	11.8 (1.9)	10.2 (－)	8.4 (4.3)	3.5 (1.8)	2.0 (1.2)	2.9 (0.7)
測定・検査	26.0 (▲11.6)	40.3 (▲11.0)	28.3 (4.5)	14.3 (▲2.8)	20.2 (－)	1.8 (1.2)	0.4 (▲0.2)	1.0 (0.6)	8.2 (1.9)

備考：カッコ内の数字は、前年との差を指す。なお、「デジタル技術に代替される」については、2019年は調査を実施していないため、比較できない。
資料：JILPT「ものづくり産業におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021年5月）

また、将来的に主力製品の製造に当たって重要な作業が、機械やデジタル技術に代替された場合に、その作業を担当している人材に求める能力を問うたところ、「デジタル技術を活かすための能力を身につける」が最も多かった（図 213-6）。

図 213-6　主力製品の製造に当たり重要となる作業が機械やデジタル技術に代替された場合に作業を担当しているものづくり人材に求められる能力（複数回答）



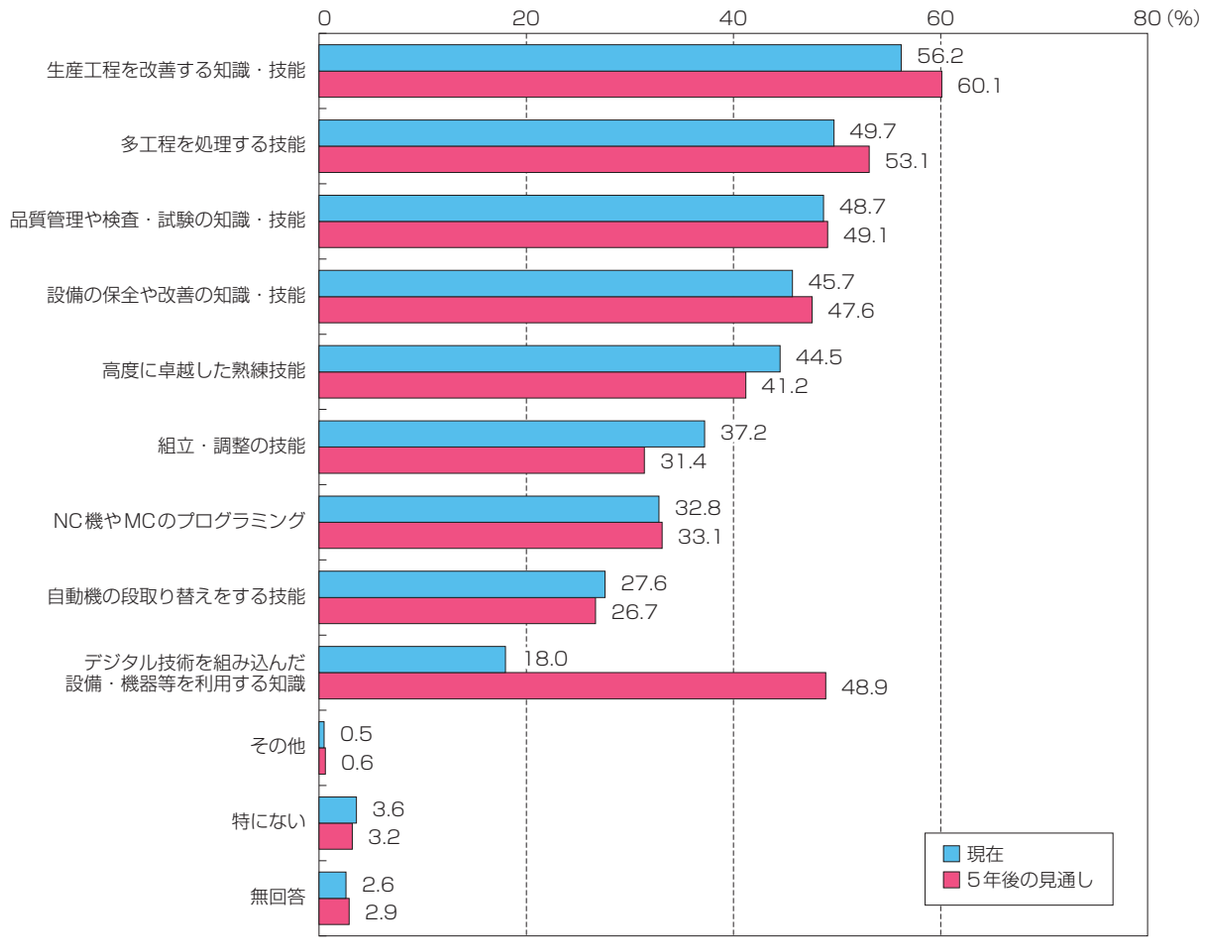
備考：主力製品の製造に当たり重要となる作業の 5 年後の見通しについて、「機械に代替される」又は「デジタル技術に代替される」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

さらに、主力製品の製造に当たり鍵となっている具体的な技能を問うと、技能系正社員では、「生産工程を改善する知識･技能」、「多工程を処理する技能」、「品質管理や検査・試験の知識・技能」の順で多くなっており、この傾向は 5 年後の見通しとおおむね一致する（図 213-7）。

また、技術系正社員では、現在重視するものとしては、「工程管理に関する知識」が最も多く、次いで「複数の技術に関する幅広い知識」、「生産の最適化のための生産技術」となっている。一方で、5 年後の見通しをみてみると、「工程管理に関する知識」の割合が低下する半面、「複数の技術に関する幅広い知識」や「生産の最適化のための生産技術」の割合が上昇している（図 213-8）。

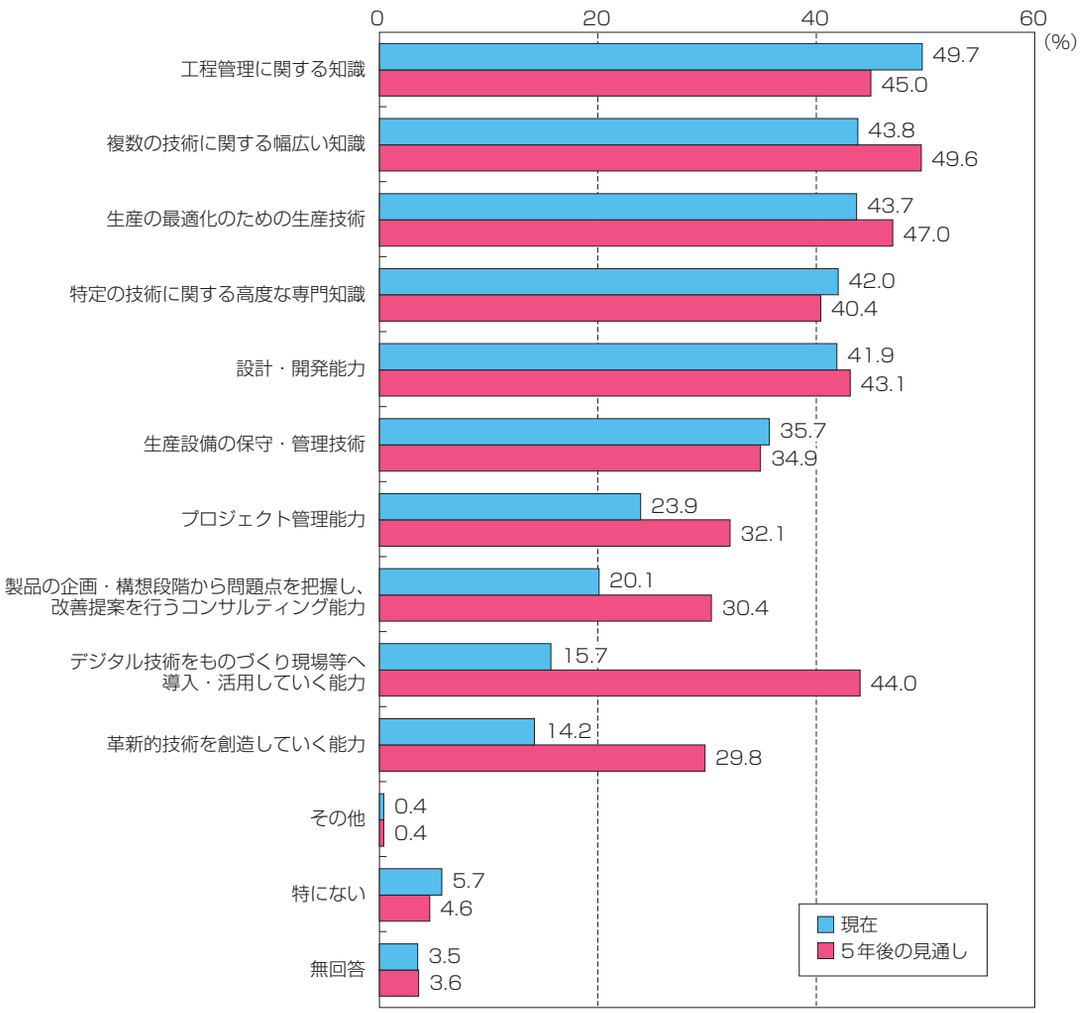
このほか、技能系正社員では「デジタル技術を組み込んだ設備・機器等を利用する知識」、技術系正社員では「デジタル技術をものづくり現場等へ導入・活用していく能力」といった、デジタル技術関連の技能が鍵となってくるという項目については、5 年後の見通しが、現在の認識と比較して、それぞれ 2 倍以上の水準となっている。このことから、ものづくり企業は、今後デジタル技術の利活用が重要となってくるという意識を持っていることがうかがえる。

図 213-7　主力製品の製造に当たり鍵となる技能（技能系正社員）（複数回答）



備考：ここでいう「技能系正社員」とは、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方。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

図 213-8　主力製品の製造に当たり鍵となる技能（技術系正社員）（複数回答）



備考：ここでいう「技術系正社員」とは、研究、開発、改良、生産管理などを担当している方。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

4 デジタル技術の活用がもたらす効果と企業における人材育成等の取組

ここまで、新型コロナウイルス感染症の感染拡大によるものづくり産業への影響と、現在のデジタル技術の活用状況、そして、今後のものづくり産業の見通しについてみてきた。ここでは、デジタル技術活用企業に着目し、そのような企業では、どのような取組をして、どのような効果が表れているのかについて確認していく。

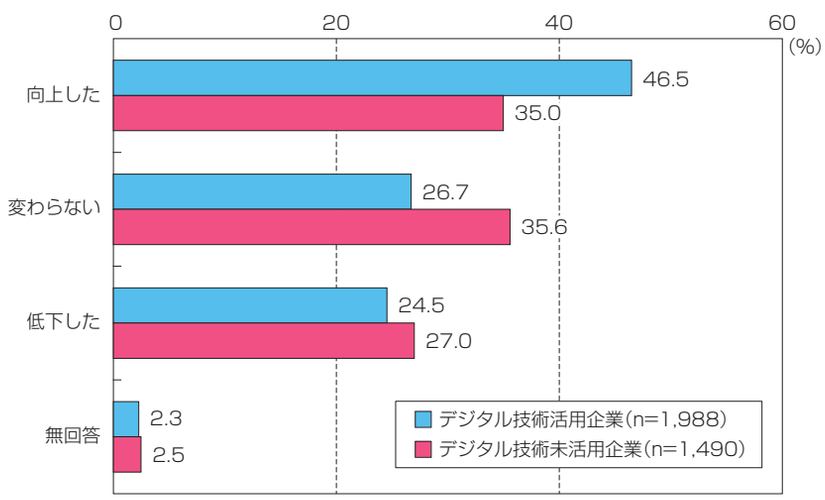
(1) デジタル技術の活用による好循環

3年前と比較した労働生産性の変化について問うたところ、労働生産性が「向上した」は、デジタル技術活用企業では46.5%となっているのに対し、デジタル技術未活用企業では35.0%にとどまっており、その差は11.5ポイントとなった。また、「変わらない」及び「低下した」については、デジタル技術活用企業の方が低くなった（図214-1）。

次に、デジタル技術活用企業を対象に、デジタル技術を活用した工程や活動における、ものづくり人材の配置や異動の変化について問うたところ、デジタル技術の活用により、「そのままの人員配置で、業務効率や成果が上がった」が突出して高く、「全体的な労働時間が減少した」が続いた（図214-2）。

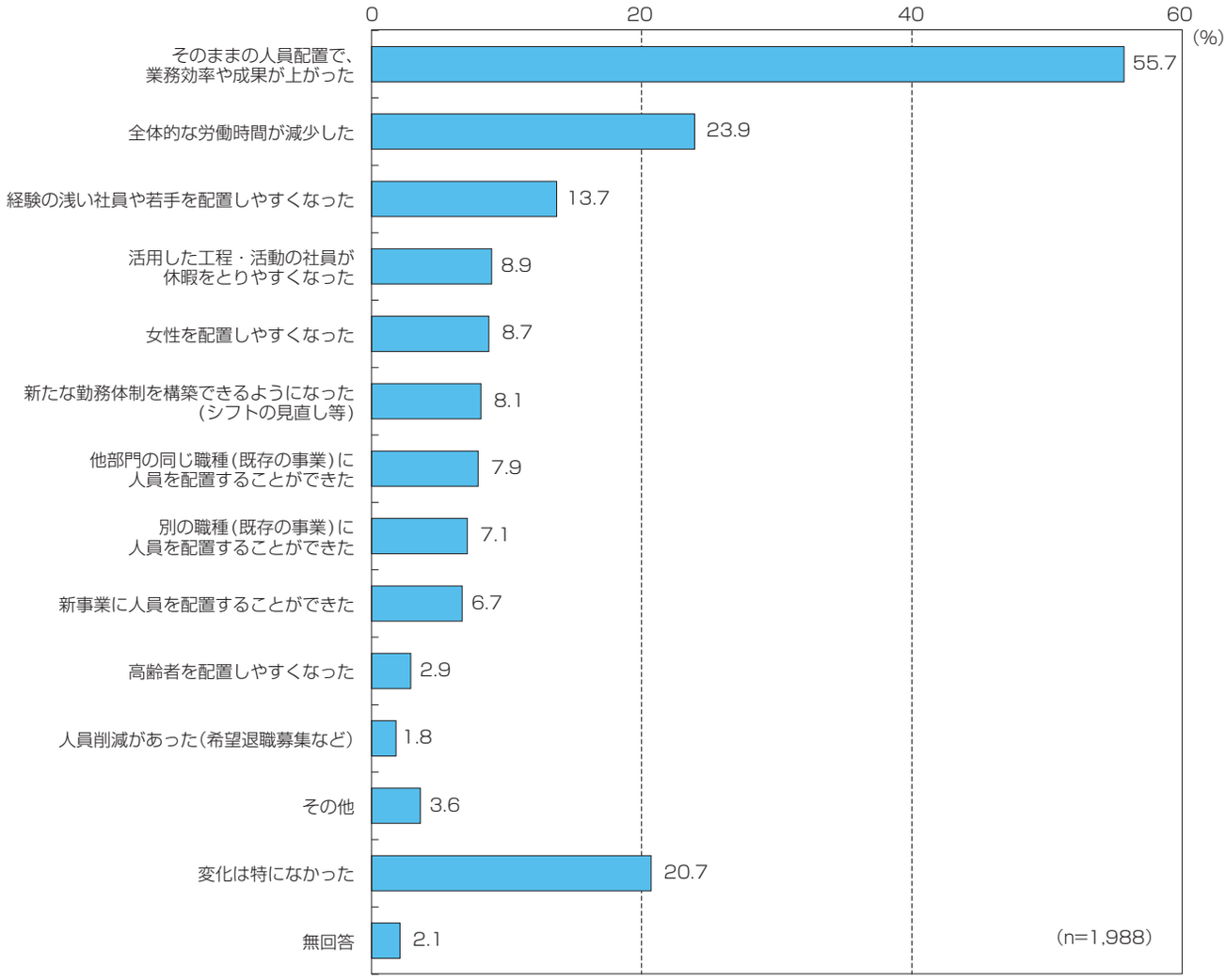
これらの結果から、デジタル技術活用企業は、デジタル技術の活用により、労働生産性の向上や業務効率化、労働時間の削減等を実現している可能性が高いことがうかがえる。

図214-1　3年前と比較した労働生産性の変化



資料：JILPT「ものづくり産業におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021年5月）

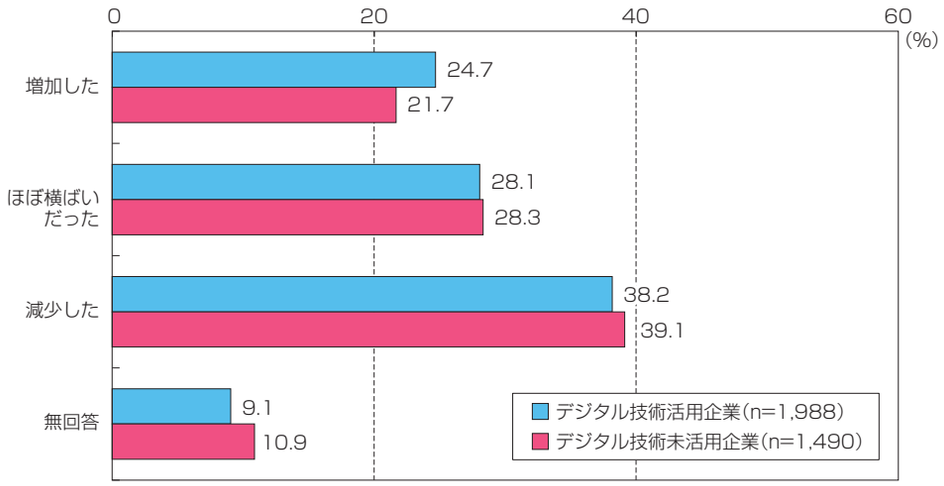
図 214-2　デジタル技術を活用した工程や活動におけるものづくり人材の配置や異動の変化（複数回答）



備考：デジタル技術活用企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

3 年前と比較した売上高の変化を問うたところ、デジタル技術の活用有無にかかわらず、「増加した」が 2 割強であるのに対し、「減少した」が 4 割弱となっており、業績が悪化した企業の方が多いことが分かる。これをデジタル技術の活用有無別でみると、デジタル技術活用企業は、デジタル技術未活用企業よりも、売上高が「増加した」が、若干ではあるが高くなっており、「減少した」は若干低くなっている（図 214-3）。

図 214-3　3 年前と比較した売上高の変化

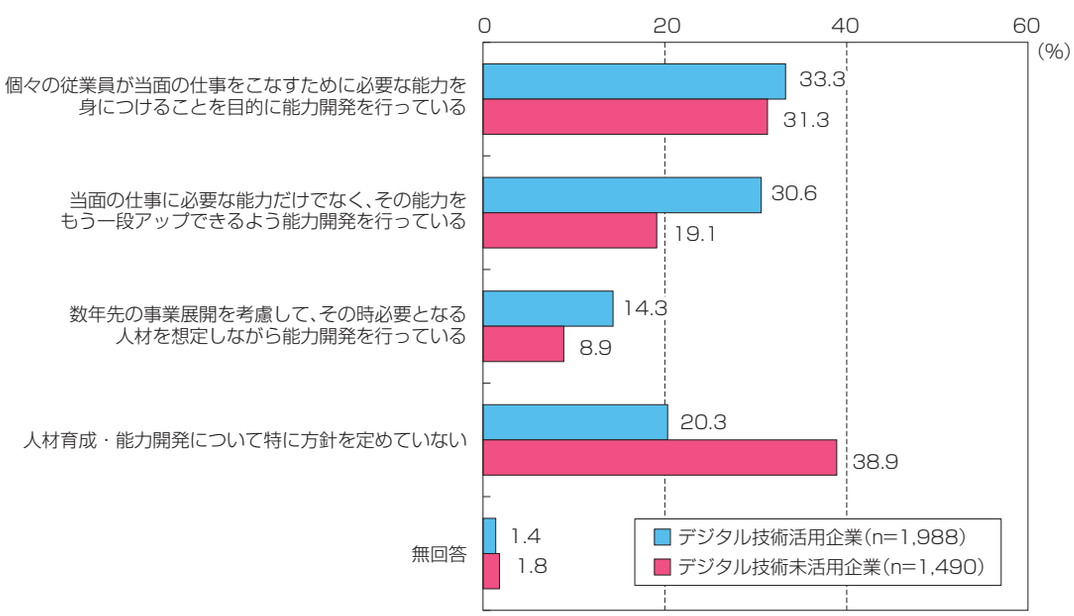


備考：ここでいう「増加した」とは、５％以上の増加を指し、「減少した」とは、5% 以上の減少を指す。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

(2) デジタル技術の活用が進んでいる企業の人材育成・能力開発

デジタル技術の活用有無別に、現在のものづくり人材の育成・能力開発方針について問うたところ、デジタル技術活用企業においては、「個々の従業員が当面の仕事をこなすために必要な能力を身につけることを目的に能力開発を行っている」と「当面の仕事に必要な能力だけでなく、その能力をもう一段アップできるよう能力開発を行っている」が、いずれも 3 割強であった。一方で、デジタル技術未活用企業では、「人材育成・能力開発について特に方針を定めていない」が、最も多くなっている（図 214-4）。

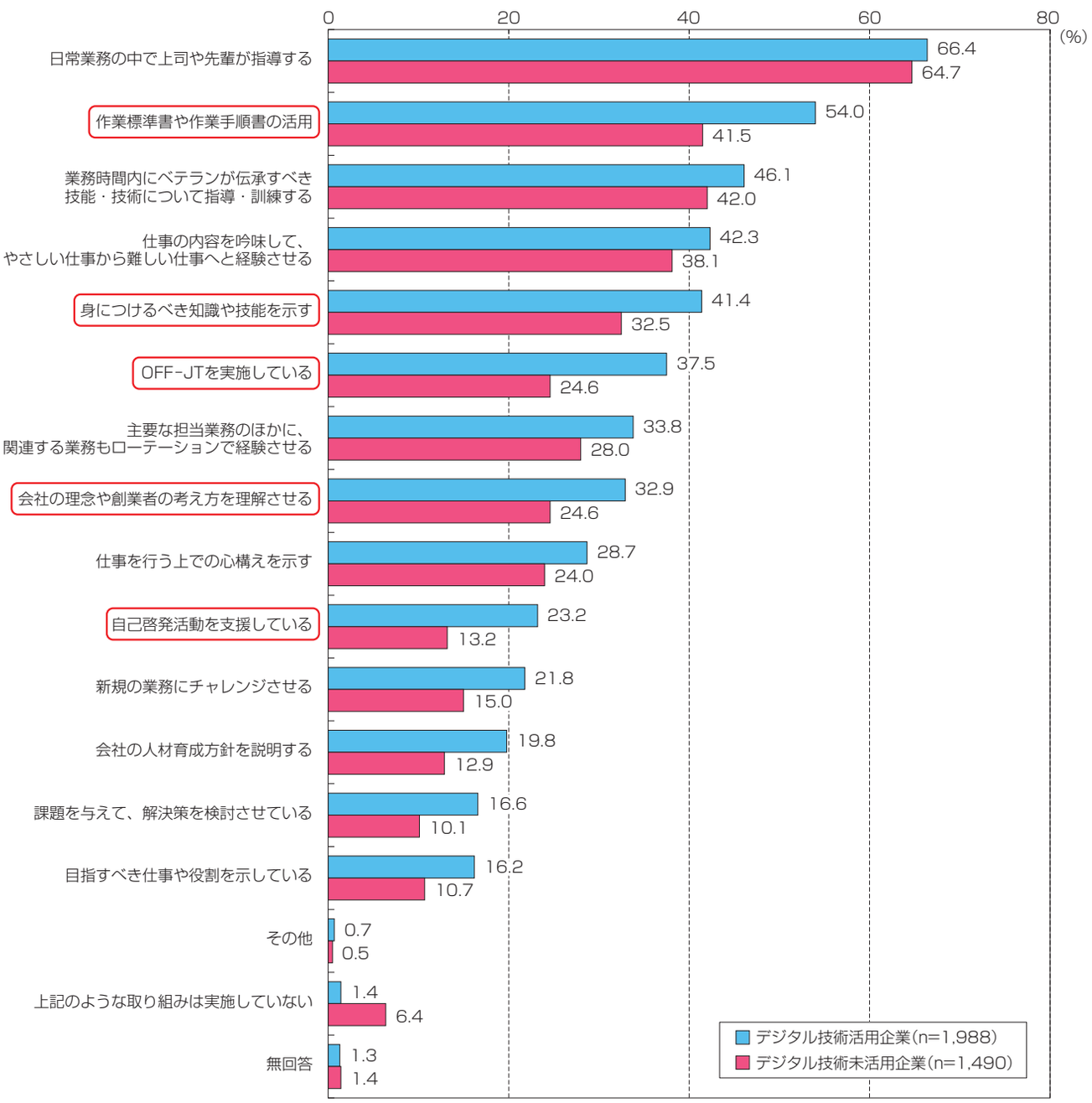
図 214-4　ものづくり人材の育成・能力開発方針



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

ものづくり人材の育成・能力開発のために実施している取組については、デジタル技術の活用有無にかかわらず、「日常業務の中で上司や先輩が指導する」というOJTの内容が最多となっている。一方で、アンケート調査項目に示したものづくり人材の育成や能力開発の取組の全ての項目で、デジタル技術活用企業が上回っている。このことから、デジタル技術未活用企業に比べ、デジタル技術活用企業は、様々な人材育成に積極的に取り組んでいることがうかがえる。また、デジタル技術活用企業とデジタル技術未活用企業で大きな差がある項目をみると、「OFF-JTを実施している」、「作業標準書や作業手順書の活用」、「自己啓発活動を支援している」の順で差が大きくなっている（図214-5）。これらに共通するのは、いずれも、労働者の主体的な学びを後押しする取組であるという点である。このことから、デジタル技術活用企業では、デジタル技術未活用企業に比べ、「労働者の主体的な学びを後押しする取組」を積極的に実施していることがうかがえる。

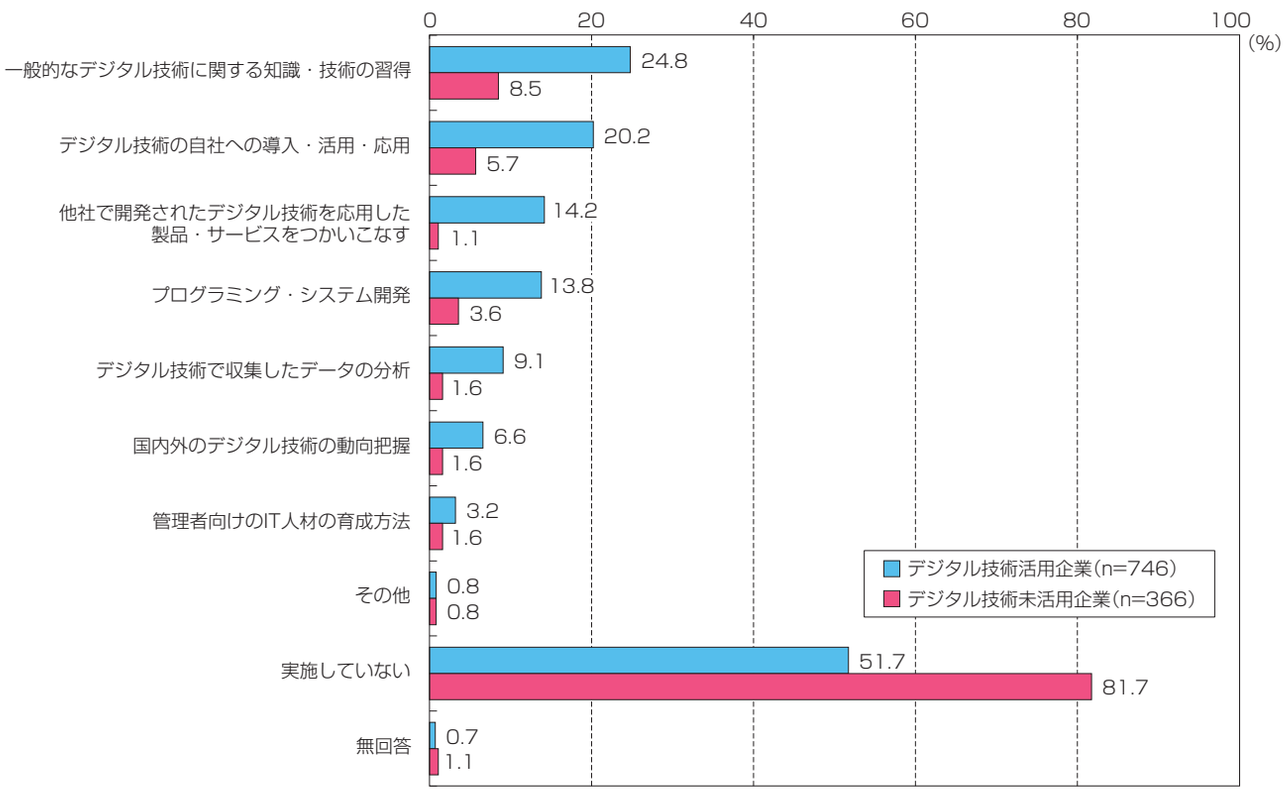
図214-5　ものづくり人材の育成・能力開発のために実施している取組（複数回答）



備考：赤枠で囲んでいるのは、デジタル技術活用企業とデジタル技術未活用企業の差が大きい項目（上位5つ）。
資料：JILPT「ものづくり産業におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021年5月）

ものづくり人材の育成・能力開発を目的としたOFF-JTを実施している企業に対して、デジタル技術に特化した内容のOFF-JTの実施状況について問うたところ、「実施していない」が、デジタル技術未活用企業の8割強、デジタル技術活用企業でも5割強となっており、デジタル技術に特化したOFF-JTの実施は、低調であることが分かった。一方で、デジタル技術に特化したOFF-JTに取り組んでいる内容をみると、「一般的なデジタル技術に関する知識・技術の習得」、「デジタル技術の自社への導入・活用・応用」の順で多くなっている。特に、デジタル技術活用企業では、両方とも2割強が取り組んでおり、デジタル技術未活用企業との差も大きくなっている（図214-6）。

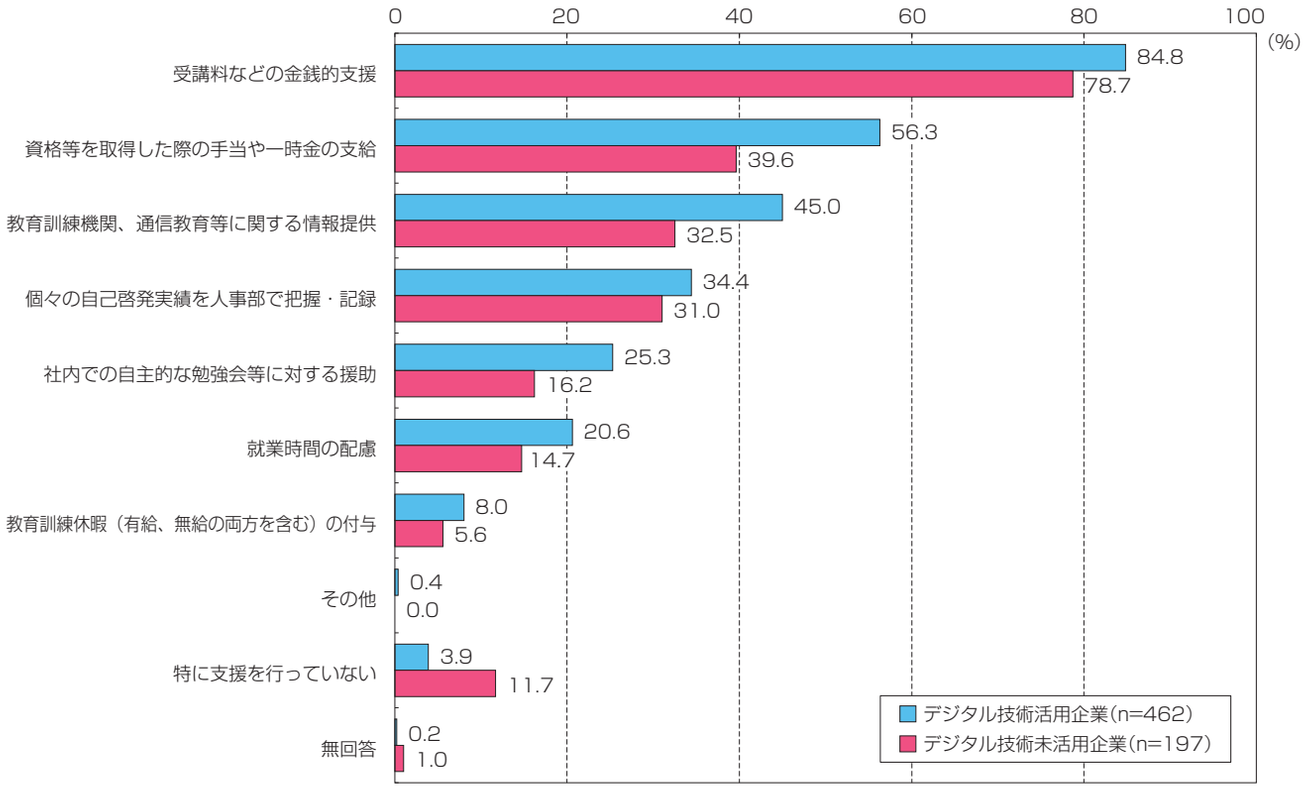
図 214-6　ものづくり人材の育成・能力開発を目的としたOFF-JTを実施している企業のデジタル技術に特化した内容のOFF-JTの実施について（複数回答）



備考：ものづくり人材の育成・能力開発のために実施している取組として、「OFF-JTを実施している」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業におけるDX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021年5月）

自己啓発活動の支援を行っている企業に対して、その支援内容を問うたところ、デジタル技術活用企業及びデジタル技術未活用企業共に、「受講料などの金銭的支援」、「資格等を取得した際の手当や一時金の支給」の順で高くなっており、金銭面での支援が上位を占めた。また、全ての支援メニューで、デジタル技術活用企業が高くなっており、デジタル技術活用企業の方が、労働者の自己啓発を積極的に支援している様子がうかがえる（図214-7）。

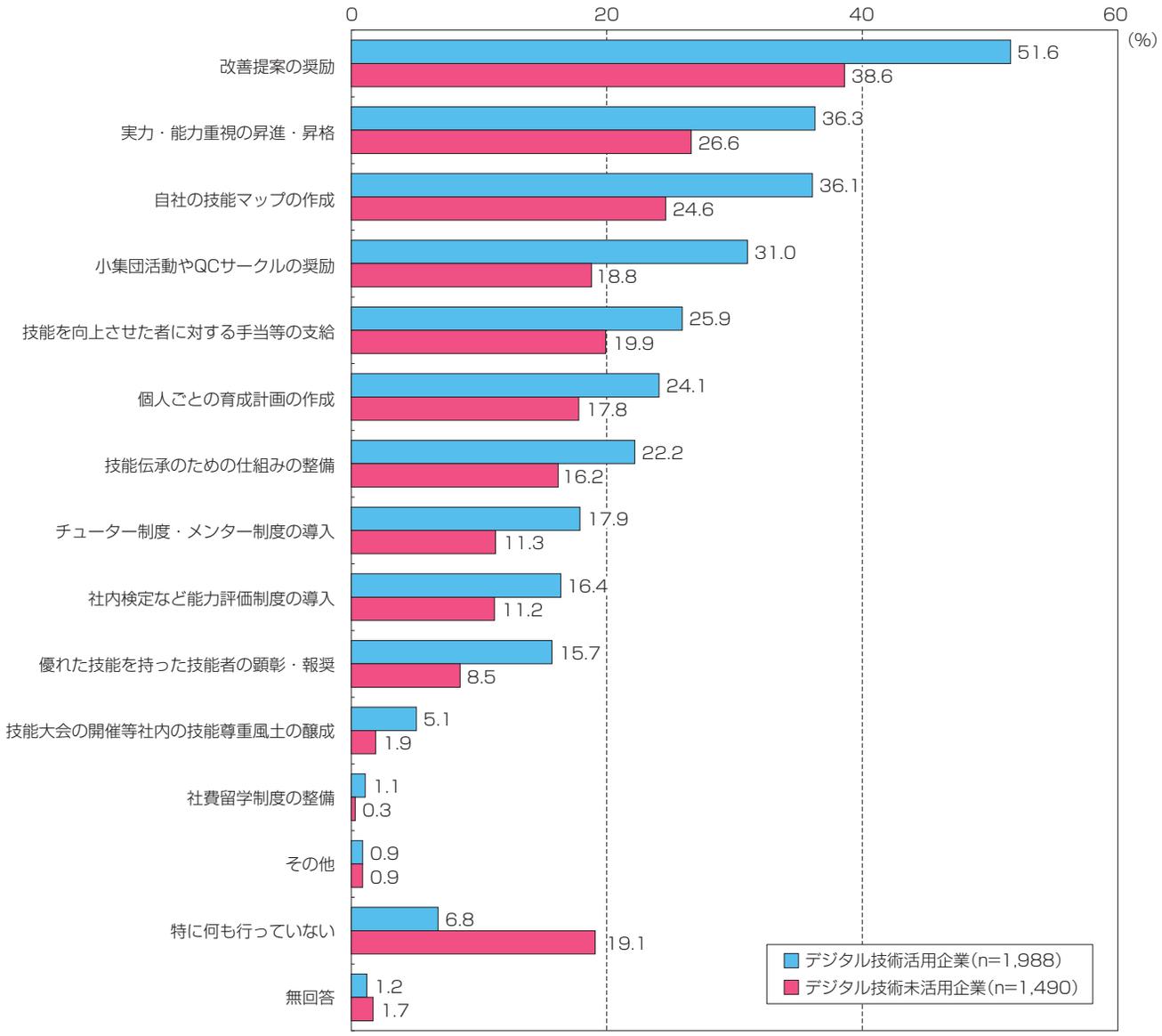
図 214-7　ものづくり人材の育成・能力開発を目的とした自己啓発活動の支援を実施している企業の自己啓発活動の支援の内容（複数回答）



備考：ものづくり人材の育成・能力開発のために実施している取組として、「自己啓発活動を支援している」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

ものづくり人材の育成や能力開発に当たり、どのような環境整備を行っているか問うたところ、デジタル技術活用企業は、「改善提案の推奨」、「実力・能力重視の昇進・昇格」、「自社の技能マップの作成」の順で高くなっており、実施している環境整備の取組の全ての項目で、デジタル技術未活用企業を上回っている。一方で、デジタル技術未活用企業も、「改善提案の推奨」、「実力･能力重視の昇進･昇格」、「自社の技能マップの作成」の順で多いが、「特に何も行っていない」も高くなっている。このことから、人材育成や能力開発における環境整備の面でも、デジタル技術活用企業の方が、積極的に取り組んでいる様子がうかがえる（図 214-8）。

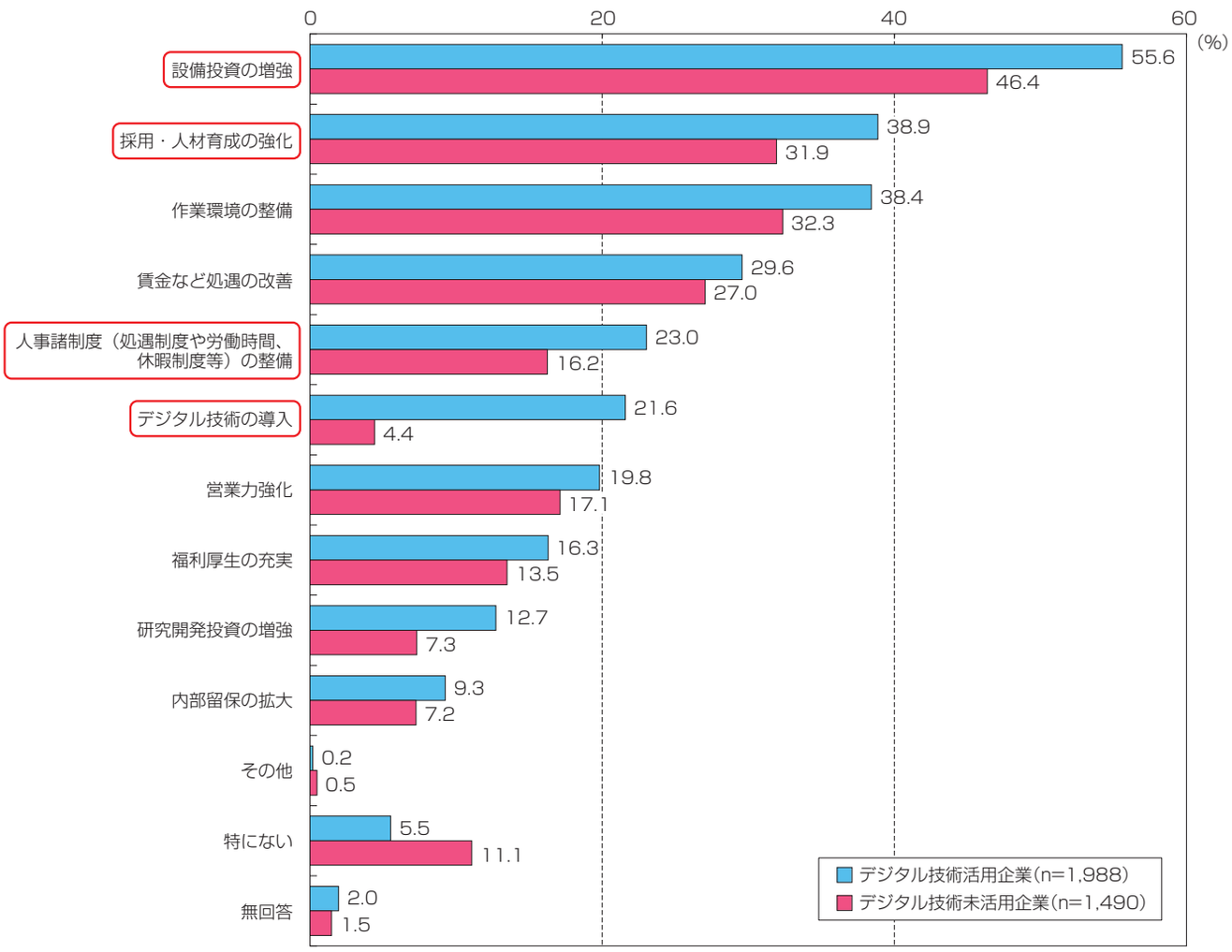
図 214-8　ものづくり人材の育成・能力開発に向けて行っている環境整備（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

続いて、近年、特に資源を投入している分野はどの分野かについて問うたところ、デジタル技術活用企業及びデジタル技術未活用企業共に、「設備投資の増強」や「作業環境の整備」といった環境面への投資のほか、「採用・人材育成の強化」といったヒトへの投資に積極的に資源投入を行っていることが分かった。そして、「その他」以外の全ての分野において、デジタル技術活用企業の方が積極的に資源投入を行っていることも分かった。デジタル技術活用企業がデジタル技術未活用企業に比べて大きく上回っている項目をみると、「デジタル技術の導入」は当然として、「設備投資の増強」や「採用・人材育成の強化」、「人事諸制度（処遇制度や労働時間、休暇制度等）の整備」などについても、デジタル技術活用企業の方が積極的であることがうかがえる。なお、「特にない」については、デジタル技術活用企業が 5.5% だったのに対し、デジタル技術未活用企業が 11.1% となった（図 214-9）。

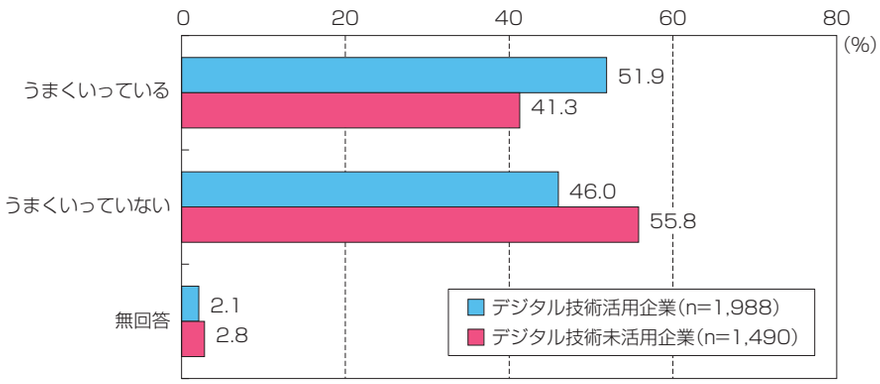
図 214-9　近年、特に資源を投入している分野（複数回答）



備考：赤枠で囲んでいるのは、デジタル技術活用企業とデジタル技術未活用企業の差が大きい項目（上位 4 つ）。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

これらのものづくり人材の育成・能力開発の取組について、企業へ自己評価を問うたところ、「うまくいっている」との回答は、デジタル技術活用企業の 51.9% に対し、デジタル技術未活用企業では 41.3% となっている。一方で、「うまくいっていない」については、デジタル技術活用企業の 46.0% に対し、デジタル技術未活用企業では、55.8% となっている（図 214-10）。このことから、デジタル技術活用企業の方が、ものづくり人材の育成・能力開発に成功している企業の割合が、相対的に高くなっていることが分かる。

図 214-10　企業によるものづくり人材の育成・能力開発の取組に対する自己評価



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

5　デジタル技術の進展に対応するものづくり企業の取組

ここまで、ものづくり産業における、デジタル技術の活用状況やその効果についてみてきた。我が国経済を支える製造業を引き続き良質な雇用の場とし、我が国の成長に欠かせない重要な産業として成長していくためには、ものづくり人材の育成や能力開発と並行して、デジタル技術の活用も進めていく必要がある。

以下では、実際のものづくり現場で導入・活用されているデジタル技術や人材育成等の取組について紹介する。

(1) デジタル技術の活用により労働生産性の向上や業務効率化を実現した好事例

コラム PoCプロセスとICTリテラシー研修がもたらすデジタル技術の高精度化・・・キリンホールディングス(株)、キリンビール(株)

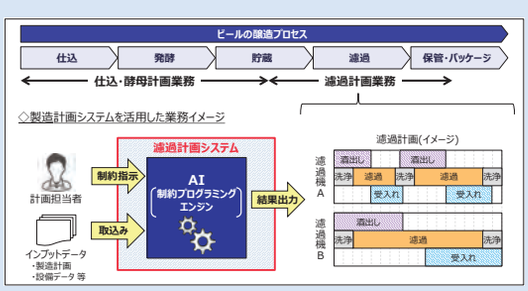
キリンビール（株）（東京都中野区）は、国内の９つの工場においてビール類やRTD（Ready To Drink：缶チューハイや缶カクテル）の製造を行っており、2027年までに原材料の作物管理から消費者の手元に届くまでのあらゆる工程のデジタル化を目指している。

同社は、デジタル技術を導入する上で「PoC（Proof of Concept：概念実証）」のプロセスを取り入れ、実際に稼働するか、狙い通り稼働するかについて、担当者を交えて検証を重ねることで、デジタル技術の精度を高めることに成功している。

写真：デジタル技術を活用している様子

PoCとは、新しい概念や理論、原理、アイデアの実証を目的とした実験的な検証を意味しており、例えばAIを活用した「ビール製造計画の自動化」を行う過程で用いられている。仕込みからパッケージングを行うまでのビール製造計画において、従来は熟練した担当者の「カン（勘）」に頼り手作業で計画を立てていた。特にろ過工程の製造計画は、毎回異なったコンディションの中で同品質の製品を作るために、使用する設備やろ過量を適切に決定する必要がある複雑かつ繊細な作業であるため、計画作業に時間が掛かり、またノウハウが属人化してしまうことが課題であった。

PoCのプロセスを取り入れることで、熟練技能者が持つ「カン（勘）」の洗い出しを徹底的に行い、AIのプログラムを繰り返しチューニングすることで、熟練技能者が作るろ過計画に近い精度の計画を導き出すことが可能となった。AIによる製造計画業務の自動化が実現することで、作業の標準化や計画精度の安定化による業務負荷の軽減、計画業務の属人化の防止につながっている。

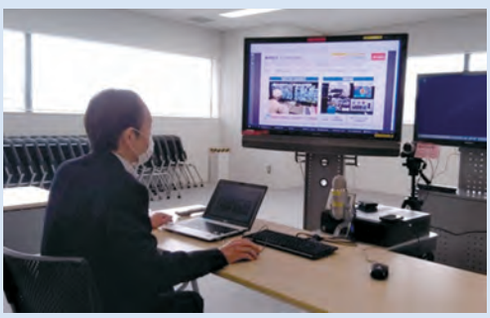


図：PoCプロセスの活用イメージ

同社では、PoCのプロセスを取り入れたAIなどの先進的な技術を導入すると同時に、デジタル技術の活用を更に進めるため、積極的にデジタルリテラシーに関する人材育成にも取り組む。同社の中期経営計画には常に「人材育成」に関する項目が設けられており、キリンホールディングス（株）（東京都中野区）内に設置されている「ものづくり人材開発センター」を中心に、キリングループ内における技術・製造を中心にした人材育成の支援を行っている。

また、人材育成を行う上で、社員が研修などのOFF-JTで得た知識や経験をOJTでどのように活用したかを可視化できる仕組みを構築し始めている。具体的には、研修の事前課題、習得した研修内容、研修後のOJTによる行動と結果、周囲からの働きかけなどがひと目で分かるツールを導入することでフォローする仕組みである。OJTとOFF-JT双方を連動させることでより高い研修効果が見込まれる。

さらに、2020年11月より、デジタル技術の活用を更に進めるための人材育成として、ICTに関する知識や動向を理解し、自身の職場課題解決に活用できることを到達目標とした「ICTリテラシー研修」をスタートした。参加は手挙げ制であり、積極的に職場の課題を解決したいと考えている若手技術員や現場リーダークラスの社員が多い。受講後、研修受講者が職場課題を解決するために、ICTに関する知識をどのように活用したかを人材育成担当者がフォローすることで、本人へのフィードバックの質向上や職場の改善につなげている。



写真：オンラインでのICTリテラシー研修

デジタル技術は単に導入すれば良いということではない。同社のようにPoCのプロセスを取り入れることで、より高精度なデジタル技術を導入することが可能となる。また、デジタルリテラシーを身につけた人材が、デジタル技術を活用することで、更に高度なものづくりへと発展させていくのである。

コラム　デジタル技術の活用で人材不足の課題を解消・・・ワイ・ケー・ピー工業(株)

ワイ・ケー・ピー工業（株）（岐阜県中津川市）の可児力社長は、「中小企業こそデジタル技術の活用が必要だ。」と語る。同社は主に、自動車内外装品に使用されるプラスチック部品の製造を手がけ、金型の設計・製造からプラスチック射出成形、そして表面処理や組立加工までを自社で完結させる「一貫生産体制」を強みとする企業である。

同社を取り巻く環境は厳しい。長期的にみると少子化や若者の車離れなどの影響による国内の自動車生産数の減少に伴って、市場規模が縮小していく懸念があるからだ。このため、生産性の向上を図り、事業の間口を広げていく必要がある一方で、人材の採用環境が厳しい状況が続いている。限られた経営資源の中で、効果的に事業を拡大していくために、同社では作業工程のデジタル化を進めている。射出成形の工程に IoT 技術を導入し、これまで従業員が「成形材料投入記録・乾燥機点検表」や「作業日報」などに手書きで記入していた作業を自動化した。この DX の取組を推進したのは、品質・工程改善 BR（Business Revolution）室長の伊佐次氏である。前職は、電気機器メーカーの自動制御を扱うエンジニアであったが、そこでの職務経験で培った PLC（機器を制御するコントローラー、シーケンサー）と電気機器に関する知識・技能が大いに役立った。

写真：自社開発した装置

取組当初、電気機器メーカーの IoT システムを購入することを検討したが、大きなコストが掛かるため導入困難と判断し、公的な補助金を活用しながら自社開発に踏み切った。既製品の購入と比較し安価で導入できることや、自社の状況に合わせた改善や改良にも柔軟に対応できるところにメリットがある。

現在は 3 つの工場内の 31 台の成形機が社内 LAN に接続され、運転・停止・異常などの稼働状況や生産数・不良品数・稼働時間などの生産状況を、従前より工程改善で使用している汎用の PLC に接続したセンサーから数値として取得、記録している。さらに、その記録データを表計算ソフト上で可視化し、監視、分析できるシステムに発展させた。IoT の導入後は全ての成形機において、金型ごとに成形数を自動集計し、金型のメンテナンス時期を知らせるアラーム表示を行うことで年間 960 時間の時間短縮につなげた。また、2017 年の IoT 導入前と比較して、成形不良を 20% 低減する成果も出ている。

写真：金型のメンテナンス時期を知らせるアラーム表示

このように、現場の省力化に成功したことで受注の間口が広がった結果、計測器などの自動車部品以外の新たな分野の製造にも着手した。また、工場内の IoT 化が進んだことは、社員同士の情報共有の活性化という効果ももたらした。社員からの積極的な改善案を都度取り入れることで、更に機能的なシステムへと進化し続けている。

写真：社員同士が情報共有を行う様子

「今後は製品の入出庫管理にもバーコードリーダーを活用していくなど、今までは紙で行っていた作業をデジタル技術に置き替えることで、自社内のサプライチェーン全体の見える化に取り組んでいきたい。」と可児社長は語る。

身の丈にあったデジタル技術の活用が、人材の採用が難しい環境下であっても、顧客の要求に応え競争力を高めながら、人材の待遇改善を実現することにつながっている。

コラム

自社製品に IoT を活用し成功、社内業務へも応用し働き方改善・・・(株)東京電機

非常用電源装置の国内シェア 2 位を誇る（株）東京電機（本社工場：茨城県つくば市）は、2020 年に創業 100 周年を迎えた。同社は装置の設計から製造、据付け、保守点検までを一貫して行い、顧客のニーズに合わせた高付加価値かつ高品質のものづくりを心掛けているという。非常用電源装置は、消防法により大規模な建物に設置義務のあるもので、また、近年の防災意識の高まりから、その需要は安定しているという。

同社の IoT 技術導入のきっかけは、塩谷社長の一声であった。2016 年に（独）経済産業研究所の「IoT による中小企業の競争力強化に関する研究会」に参加した当初は、IoT がどのようなものか、自社のどの部門で活用可能であるか見当がつかなかったという。同社の IoT 導入はそのような「ゼロ」の状況から始まったが、研究会のアドバイスや関係部署の協力もあり、まずは顧客へのサービスにつながる検査データ入力業務に、IoT 技術を導入することを決定した。

写真：タブレットを操作する社員

製品の出荷前検査時に手書きで記入していた試験成績表について、従来は PC に転記・清書する工程があったが、検査時に直接タブレットに選択式で入力する方法を採用したことで、誤記や清書作業が削減された。あわせて規格の上・下限値も設定する方法に切り替えたことで、測定ミスによる再試験の削減にもつながったという。また、検査時に不具合箇所を連絡する検査表についても、従来は文書のみで伝わりにくかったものが、タブレット上で写真を添付して連絡できるようになったため、内容が伝わりやすくなった。さらに、この入力システムは、それまで活用していた表計算ソフトのデータをそのまま活用できるため、社員が外部講習会を少し受講しただけで、直感的に操作できるようになったという。

他にも、製品に二次元コードを貼付し、作業方法の動画にアクセスできるようにもした。同社の製品は顧客のニーズに合わせるため、多品種少量生産としており、製品ごとに操作方法の動画を制作するのは一見手間のように思えるが、結果的には問合せへの対応時間の削減につながり、顧客からも「分かりやすくなった」と評判だという。今後は、取扱説明書も二次元コードから読み取れるようにすべく、順次対応していく予定である。

さらに、同社は、発電装置に通信端末を備え付け、常時遠隔監視により機器の状態把握を可能にするシステムも開発している。今後は、このメンテナンスサービスについても普及させていきたいという。

非常用電源装置は、平時は稼働せず、災害や停電などが起きたときにこそ、真価を発揮するものである。同社は、緊急時に装置がスムーズに作動し、顧客が容易に操作できるようにするために IoT 技術を導入したのである。

IoT 技術の導入は、結果的に社員の仕事への満足度の向上にも寄与している。作業工数の削減により、同じ仕事に掛ける人数と経費が大幅に削減でき、労働環境の改善につながったという。また、顧客とのコミュニケーションが円滑にできるようになり、社員のサービスに対する意識の向上にもつながったという。

何十年分も保管していた紙媒体の設計図面をデジタル化したり、事務作業に RPA を導入することで、部署を越えた社内データの共有を容易にし、業務効率を上げた実績もある。一方で、技能承継を OJT と紙媒体の手順書に頼っているアナログ面もあり、今後は技能系社員がノウハウを電子画面上で検索、確認できるような仕様に切り替えていくことを検討している。製造工程でのデジタル化を進め、将来的には組立指示の自動化や多能工化にもつなげたいという。

写真：非常用電源装置

同社の DX はまだ過渡期にある。今後も柔軟にデジタル技術を導入していくことにより、高付加価値かつ高品質な製品とサービスを提供し、社員の働き方改善にもつながるよう努力していくという。

コラム

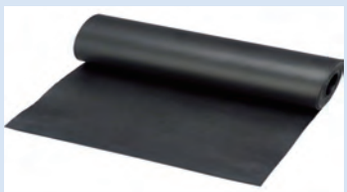
独自開発の新素材「CFR」をきっかけにデジタル化を推進 ・・・(株)ハリガイ工業

茨城県常総市に本社工場を置く（株）ハリガイ工業（従業員 140 名）は、ゴム成型及び製造受託を主要事業としている。2016 年に開発企画室を立ち上げ、ゴム成型に関する長年の技術を活かし、新素材の開発に取り組む新事業をスタートした。

受託事業だけでなく自社で製品開発を行いたいという強い思いが、新素材開発のきっかけになったという。ニーズ（市場の需要）よりも、シーズ（自社独自の技術力）に重点を置き、得意のゴム成型に目をつけたと代表取締役の遊佐氏は語る。

茨城県産業技術イノベーションセンターなどの外部団体にも相談しながら、その 1 年後には合成ゴムと炭素繊維を組み合わせた新たな複合素材の開発に成功した。同社が開発した新素材は、CFR(Carbon Fiber Rubber) という名称で、耐衝撃吸収性や柔軟性に優れており、あらゆる製品の素材に代替できる可能性があるという。ゴムに強繊維を接合させた素材は他にもあるが、炭素繊維は接合が難しい素材であり、この技術、製品は同社にしかないもので、特許も取得している。

開発の次の段階として CFR を商品化するに当たり安定した質で量産化できる製造機械が必要となる。外注によるコストや特許技術の漏えい等を勘案して、CFR の製造機械も自社で開発、内製することにしたという。



写真：CFR
（幅 1.0m ×長さ 50m ×厚み 1.0mm）

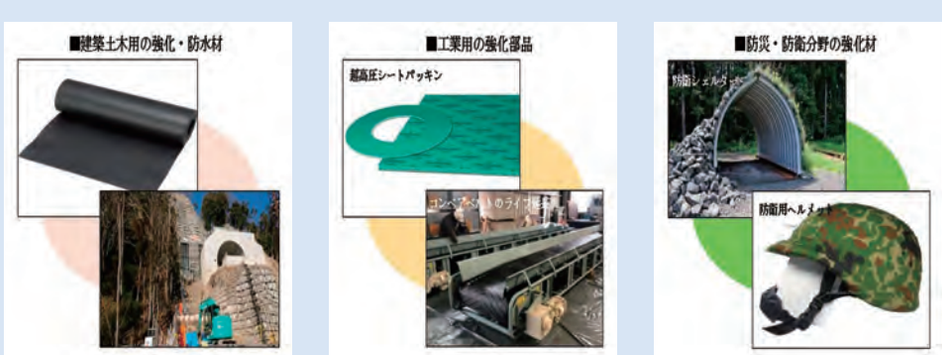
図：CFR の構造

隔週で CFR 定例会と称して、開発企画室のほか製造・営業・品質保証部門からも社員が集まり、一丸となって CFR の製造機械の開発、量産化、販売に取り組んだという。製造機械の開発は、設計から部品調達、内製、試運転、プログラミング、稼働まで、約 6 か月を経て自社内で完結することに成功した。開発の中心となった開発企画室課長の吾妻さんは、茨城県産業技術イノベーションセンターなど外部の協力もあったが、自身のデジタル技術やシステムの知識が役立ったという。

同社は、他の製造工程にもデジタル技術の導入を進めている。例えば、製造工程のデータ記録・転記・集計作業をタブレット PC へ入力できるシステムを自社開発したり、検査と梱包作業の中間作業が省略できるよう装置をプログラムしたりするなどにより、作業工数の削減に取り組んでいる。今後は、数百ほどある受託製品の製造工程の作業標準書や教育リストを紙からデジタルへ移行し、現場ですぐに従業員が確認できるシステムを構築するなど、人材育成や技能継承にもデジタル技術を活用することを検討していくという。

写真：社員同士が情報共有を行う様子

同社の目下の目標は、CFR の生産技術を高めて量産化、品質安定、価格の見直しを進めていき、この新素材の取引先を拡大させていくことだという。自社で素材の開発からその製造機械の開発までを実現できたことは、同社にとって大きな自信となった。今後は、システム開発できる社員を育てながら、システム管理に移行した業務を正確に把握し、フォローできる人材の育成にも社内全体で注力していきたいという。



資料：CFR の用途事例

コラム

RPA 活用による業務効率化がもたらした働き方改革・・・昭和電機(株)

昭和電機（株）（大阪府大東市）は、製造現場で使用される産業用電動送風機や集塵機、工作機械から発生するオイルミストを回収するミストレーサーなどを製造している。単位時間当たりの生産性向上や生産リードタイムの短縮を目標とし、1 人でひとつの製品の加工から組立、検査、包装までを担当する「1 人 1 個流し生産（セル生産）」を導入することで、多品種ある製品の受注から発送までの日数短縮につなげる効率的なものづくりを行っている。

同社は、製造現場を支える生産管理や営業、総務などの間接業務における課題であった長時間労働の削減や、定型作業時におけるミス防止のために、RPA を導入した。これには、情報システムの構築や導入を担当する ICT グループの職員 2 名と、社外から招へいした 1 名の計 3 名が中心となり、導入作業に当たった。

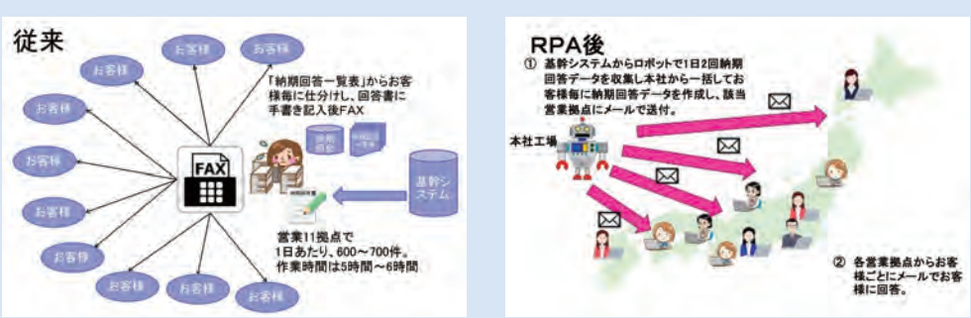
導入に当たっては、効果の最大化を目指し、「現状理解」、「試行」、「業務診断」、「導入準備」及び「導入」の 5 つのステップで導入を進めるアプローチを採用した。このうち、特に最初のステップである「現状理解」を重視し、ICT グループが各現場を回って RPA を活用できる業務をヒアリングし、リストアップして回った。しかし、日々ルーティンで行っている業務は、5 分から 10 分程度の操作を数多く行っていることが多く、本人も無意識で行っているため、アイデアとして語られないケースが多々あった。そこで、同社では実際の操作画面をビデオ録画し、分析することで作業プロセスを正確に把握する工夫を凝らした。数多ある RPA ソフトの中でも、費用対効果と自社の基幹システムとの互換性をスコア化するなどして、「身の丈にあった」ものを採用した。

写真：操作画面をビデオ録画する様子

RPA を導入したことで、49 の業務を自動化し、月間では総計 459 時間もの労働時間を削減することができた。特に改善効果の大きかったのは、納期回答業務であった。従来の顧客への納期回答業務は、納期に関する情報を人の手で注文書に転記し、FAX を使用して回答する非効率な方法で行っていた。この作業に RPA を導入したところ、営業担当者ごとの納期回答書を自動作成し、PDF 形式で各拠点にメールを送ることができるようになった。そして、各拠点の担当者は PDF に手を加えることなく顧客にメールで回答が可能となったため、作業手順が簡略化され、月間 92 時間もの労働時間の削減に成功した。

RPA 導入のきっかけとなった長時間労働や、定型作業時におけるミスについても大幅に減少し、結果として、間接業務部門の残業がほぼ無くなり、働き方が改善した。RPA により省力化された作業に従事していた人材は、本人が以前より希望していた営業企画部に配属され、得意先への自社製品を用いた課題解決の提案など、RPA に置き換えることのできない付加価値の高い業務に従事し、会社の生産性の向上につながった例もある。

同社では、「大企業のように設備投資し続けることが難しい分、人材への投資は惜しまない」という考えの下、デジタル人材の育成にも力を入れる。外部講習への参加や、ICT グループ内のデジタル技術に精通した人材による OJT を行うほか、操作マニュアルを作成・配布するなどして作業の標準化に取り組んだ結果、ロボットの開発経験が無かった人材でも、シナリオを自ら考え構築することができるようになった。このような デジタル人材の育成を土台として、今後も同社の DX は進んでいくだろう。



図：業務改善効果が大きかった納期回答業務の RPA 化

コラム　デジタル技術の活用による、多様なものづくり人材の活躍・・・西島(株)

西島（株）（愛知県豊橋市）は、発動機メーカーとして創業し、その後、工具製造を経て、現在は自動車関連工作機械を主力とする専用工作機を製造する企業である。ものづくりを行うに当たり、材料やノウハウを全て自社で揃えることにより、時代や社会が変わっても、外部要因に左右されず、自社努力によって事業継続ができることが強みである。

同社を語る上でのキーワードは、「高齢者雇用」と「女性活躍」である。「一生元気、一生現役」を掲げる同社には定年制度がない。現在、約 130 人の従業員全員が正社員であり、そのうち 60 歳以上が 24 人を占める。嘱託や顧問といった雇用形態ではなく、何歳になっても全員が正社員として働き続け、若手と共に現場で活躍している。「人材は決して労働力でなく、技術力だと考えている。」と西島社長は語る。オーダーメイド製品は、材料調達から設計、加工、組立てまでを自社で一貫して対応する必要があり、それを支えるノウハウは、過去の経験からの蓄積であるため、熟練技能者の技術こそが重要な経営資源となっているのである。また、ものづくり現場の生産性向上を図るために地元大学と協同開発した、独自の CAM システム[注5] を導入しており、これを操作する従業員のほとんどは女性である。CAM は作りだめができるため、子育てなどで日によって働き方が異なる従業員であっても、自身の都合の良い時間に働くことが可能になり、ものづくり現場の生産性向上に大きく貢献している。

同社は、多品種少量製品を効率よく生産するために IoT 技術を導入し、「工作機械の稼働状況の見える化」に取り組んでいる。ネットワークに接続された工作機械の稼働状況は色別で表示され、過去の稼働時間もサーバに蓄積された内容から確認することができる。システム部門の若手管理職が先導するチームが製造現場との橋渡し役となり、導入前の段階から製造現場に活用しやすい仕様となるよう作り上げた。システムを内製化するに当たりコストと時間を要したが、自社の状況に応じてカスタマイズできるという大きなベネフィットを得ることができた。また、自社の生産管理で運用しているシステムとも連動させ、状況に応じて機械の作業工程の組替えを行うことで、より効率的な生産や受注予測が立てられるようになった。今後は、自社が納品した工作機械についても IoT 技術を活用することで、消耗品の交換を知らせる予知アラームや、原価予測から生産管理までの全ての工程を一元管理できるシステムの構築を目指している。

写真：自社開発した「工作機械の稼働状況の見える化」システム

また、同社では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止対策の一環として、１日７時間勤務の２交代制を導入し、早出の社員が全員敷地外に出るまで遅出の社員を会社に入れないよう徹底することとした。これには、従来１日８時間と所定外労働時間で対応していた仕事を７時間で行う必要があったが、工作機械の稼働状況の見える化システムによる業務効率化が役に立った。

写真：熟練技能者から若手への技能伝承の様子

同社はものづくり人材の「役割」を大切にしている。熟練技能者は、今まで培った技能や経験を活かした技能伝承や、高度な技能を要する専用機の開発を担い、若手は熟練技能者の技能を学び、現場の生産性を向上させていく。会社は、年齢や性別に関係なくそれぞれの社員の強みを見極めながら「役割」を与えることで、従業員のモチベーション向上を図り、結果として会社の利益の最大化を目指す。

西島社長は、「デジタル技術を活用していく上で、ものづくり現場の横断的な取組については、システム部門のデジタル人材がその役割を担うため、必ずしも従業員全員がデジタル技術に精通する必要は無い。」という。むしろ、整備されたデジタル技術について、従業員がそれぞれの役割や立場においてどのように活用・発展させていくかが、今後重要になっていくと考えている。

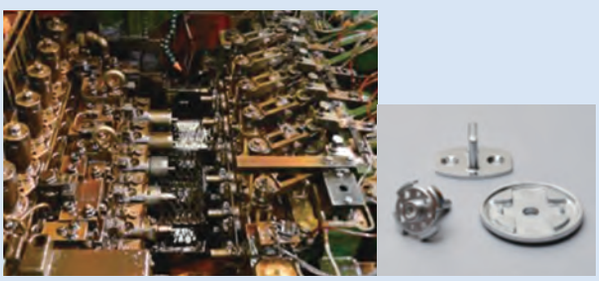
写真：「一生元気、一生現役」を掲げる同社の集合写真

注５　コンピュータで設計･製図された図面（CAD：Computer Aided Design）から、工作機械の NC プログラムを作成するためのシステム。

コラム

デジタル技術の活用による熟練技能者に頼らない高品質なものづくり・・・（株）三ツ知

（株）三ツ知（愛知県春日井市）は、金属加工の高い技術力を有し、自動車部品などの製造を行う会社である。常温（室温）下で金型工具を用い、金属材料に弾性限界を超える外的な圧力を与え、永久ひずみを起こすことで、望んだ形状や寸法に加工する「冷間鍛造」をベースとした難易度の高い工法を得意とする。常温で成形するため、成形精度が高く、後工程での加工も少なくすることができ、切削加工品と比較して強度が高くなる特徴を持つ。使用する高品質な金型を自社で生産し、製造した金属加工製品を、主に自動車メーカーに納品している。



写真：冷間鍛造で製造された製品は高い耐摩耗性と耐久性を実現する

同社は、今後 AI や IoT を活用して、「熟練技能者に頼らずに一定の高品質を実現する生産体制づくり」を目指し、社内の構造改革に着手している。この背景には２つの課題があった。

一つ目の課題は、自動車を取り巻く産業構造の変化である。同社の主力製品の金属加工部品は、エンジンを搭載する自動車に使用されている。しかし近年は、特にエネルギー・環境制約の高まりを受けて、環境性能に優れた電気自動車などの次世代自動車が普及拡大する見通しがあり、ガソリン車の需要減少が見込まれる。このような産業構造の変化に対応できるよう、生産性を最大化させ新たな事業拡大に取り組んでいく必要があった。

二つ目の課題は、熟練技能者の高齢化である。主力製品の高度な製造技術は、熟練技能者によって支えられているが、今後も持続的に一定の品質を保っていくためには、熟練技能者が持つ「カン（勘）」や「コツ」を「見える化」する必要があった。

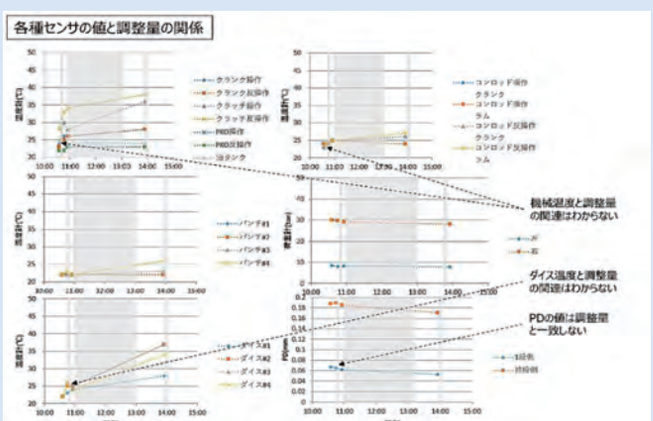
デジタル化を進めるに当たって、まずは中村和志社長の強いリーダーシップの下で、社内で「AI・IoT プロジェクト」を立ち上げることから始めることとした。これまで紙に記録していた温度管理などの製造に係る指標を、製造機械に取り付けたセンサーから直接取得し、そのデータから傾向を分析することから始め、寸法調整作業や、金型交換作業、チョコ停（突発的な製造機械の停止）対応の予知などに活用することで、「止めないものづくり」を目指している。

写真：デジタル技術を活用する従業員

中村社長は、「生産性の向上に伴って、新製品の設計などのクリエイティブな思考が求められる仕事、つまり、人間にしかできない新たな価値創出につながる仕事に、ものづくり人材をシフトさせていく予定だ。」と話す。今後の取組としては、業務で使用する紙のデジタル化を進め､更なる業務効率化を進めていくとのことである。

このような取組から、熟練技能者の高齢化により技能継承が途絶ないよう備えると同時に、意欲のある若手が更なるデジタル化にチャレンジすることを通して、これまで培ってきた巧（たくみ）の技と新たなデジタル技術の融合が生じ、高度な技術力の醸成につながることを目指す。

会社のトップが、デジタル技術の導入を、会社が抱える課題を解決するための「手段」と捉え、その活用方針を社内に浸透させることにより、幅広い年代の従業員がデジタル技術の活用に関心を持つきっかけを作る。それが改善活動の促進にもつながっていき、結果として、ものづくり現場の強さの源泉となっているのである。



図：センサーから取得・分析しているデータ

コラム　小さなDXの積み重ねにより「小ロット製造代行サービス」というビジネスモデルを確立・・・（株）三松

（株）三松（福岡県筑紫野市）は、板金加工をベースに各種機械装置を製造している（従業員154名）。代表取締役社長の田名部氏は、同社を「小ロット製造代行サービス会社」と紹介する。「小ロット」とは、ひとつの製品や試作品から数千個単位の量産品まで、注文の個数は問わず製造することであり、「製造代行」とは、様々な業種の大型機械からミリ単位の精密品等を、設計開発から部品製作・組立てまで行う製造システムを指すとのことである。実際に、同社は月間製造10万点の製品のうち、7割の7万点が「1点もの」のオーダーであるという。つまり、顧客からオーダーされれば量産品でもひとつの試作品でも、アイデアを図面にすることから納品まで、ものづくりのゼロから完成までを一貫して生産できる体制を同社は備えているという。

田名部社長は、「何か機械装置や機器を作りたいというときや、遠方の生産拠点が必要だというとき、企業が工場や人をわざわざゼロから用意するのは難しい。そのような場合に我が社をお客様の開発部門、工場代わりに使っていただければと思います。」「これは企業だけではなく、産学連携、スタートアップとの連携等のオープンイノベーションでも有効に活かせます。」と話す。

写真：工場内

同社の「小ロット製造代行サービス」を可能にしたシステムは、SINS（Sanmatsu Integrated Network System：三松統合生産管理システム）と命名されている。設計図面から納品日まで生産工程ごとに日程、製作仕様や必要時間等が設定され、リアルタイムで進捗状況の「見える化」もなされている。例えば、製品ごとに採算の取れる作業時間目安と実際の所要時間を入力することにより、作業員の目標の進捗管理ができ、作業品質の安定化と時間コスト削減となる。また、設計データと調達データから算出された材料費と作業時間から単位当たりのコストを管理できるという。顧客の製造代行、開発部門である以上、製品を完成させるだけでなく、その工程やコスト管理を厳密に行っていることを「見せる化」し、生産品質・生産情報として顧客に提供して納得してもらうことで、顧客の安心・信頼にもつながるという。

同社では、1997年頃から生産管理を紙文書からSINSに本格移行した。そして、それから20年後には受注オーダーは30倍になり、1日当たりの受注ロットは6分の1になった。ロット数を小さくしても生産が伸びたことは、SINSの導入により多様なオーダーに効率よく対応可能になったことを意味する。

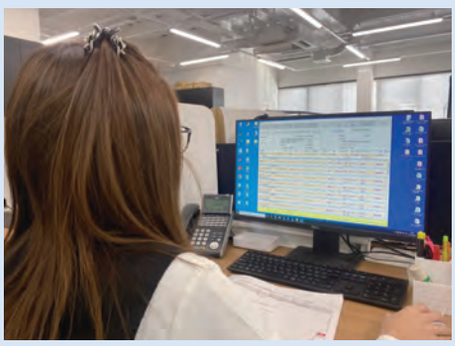
同社のように多品種を一貫して効率よく生産するためには、各工程のタイムロスをなくし、次工程に回すことも重要である。同社は工程の進捗状況のほか、製品の工場内での位置情報も把握したいと考えた。そこで、製品を載せる台車にビーコン（無線標識）を取り付け、端末上のマップで台車位置を確認できる「台車管理システム」を導入し、SINSと連携させた。製品の移動時間や探索時間の削減は、生産効率を上げ、納期厳守が容易になり、工程の「見える化」がより一層リアルタイムになった。製品の搬送には、一部ロボットを導入しているが、将来的には、AGV（Automatic Guided Vehicle：無人搬送車）により、工程間のつなぎを自動化して、このシステムを確立し、販売することも構想している。

同社は、搬送の他にも、切削加工等の作業に社内でシステム化した産業用ロボットを導入している。実はこの産業用ロボットこそ、今後、同社が強みにしたい分野であり、ロボット産業におけるユーザー視点を持ったSIer（エスアイヤー）[注6]の雄を目指したいという。同社は、労働安全衛生法で定められた産業用ロボット特別教育を購入事業者や学生に実施する等、元々ロボットシステムを得意分野としている。各種ロボットを社内工場の作業に適応するよう、独自にシステム開発しているほか、自動車や食品製造業において、省人化や検査測定用として活用できるロボットを製造、販売している。現在、力を入れているのが、ロボットと画像処理を連携させた「撮像ロボット」である。画像データをAIに読み込ませ、検査対象物の不良箇所を発見できるようシステム化するのだという。検査測定に限らず、ロボットによる省人化、自動化はますます進んでいるが、一方でロボットのSIer技術者が少ないため、今後も差別化により競争力をつけていきたい

注6　システムインテグレーション（SI：System Integration）を行う業者のことを指す造語。システムインテグレーションとは、システムを構築する際に、ユーザーの業務を把握・分析し、ユーザーの課題を解決するようなシステムの企画、構築、運用サポートなどの業務を全て請け負うこと。

という。

三松の「小ロット製造代行サービス」とは、ソリューションにつながる製品機器のアイデアを具現化するサービスである。特に、ロボットシステムの開発は、夢やアイデアを形にする「小ロット製造代行サービス」のビジネスモデルに合致するのではないだろうか。



写真：SINS を操作する様子

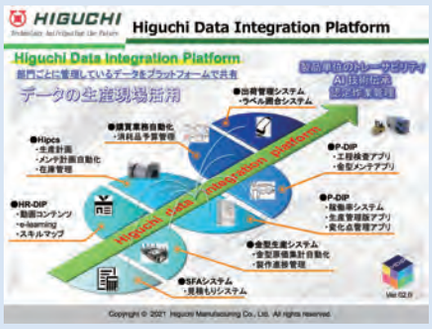
写真：ロボットのシステム化

(2) デジタル技術の導入・活用に向けた人材育成を実施している好事例

コラム “ブリッジエンジニア”の活躍による品質と生産性の向上 ・・・(株)樋口製作所

（株）樋口製作所（岐阜県各務原市）は、板金プレスによる自動車部品及びそれに使用する金型と専用設備（省力化設備）の製造を行う会社である。設計から製造まで社内完結していることによって、短時間で多様な形状の加工を可能とし、難しい形状や成型素材の加工にもグローバルに対応できることが同社の強みである。

同社は、IoT 技術を活用し、社内のあらゆるデータを取得、分析することで、改善活動を加速させている。デジタル技術の導入の歴史は浅く、3 年前に電子工作レベルから出発したが、取組を進める中で、製造工程の「見える化」をするだけではなく、「品質と生産性の向上」を最大のテーマに、全社で取組を進めた。その結果、受注から製品出荷までの情報を全社で共有できる社内プラットフォーム “Higuchi Data Integration Platform” を開発し、活用している。



図：同社が活用する “Higuchi Data Integration Platform”

この社内プラットフォームの開発に当たっては、“ブリッジエンジニア”と呼ばれる生産現場とシステム開発を横断的につなぐ人材が大きな役割を果たした。樋口社長は、デジタル化を進める上での障壁について、「製造現場の管理者は、デジタル技術の活用方法が分からず、システム開発の担当者は、現場の困り事が分からない。つまり、問題を抱えているところと問題を解決するところが全くつながっていない」と考えた。このため、“ブリッジエンジニア”と呼ばれる製造工程に精通する人材や IT エンジニアを集めた 4 名のプロジェクトチームを発足し、取組を始めた。

写真：現場で活躍する “ブリッジエンジニア”

製造現場へのデジタル技術の導入は「改善活動」の一部であり、ものづくり現場の課題を正確に把握していることが重要である。同社がものづくりの上流から下流まで包括的にデジタル技術を導入しつつあるのは、このような横断的なプロジェクトチームを組成したことが大きく貢献しているという。

写真：データを確認している様子

写真：金型保全を行っている様子

これまでは部署ごとにデータを取得し各部署が単独で使用していたが、社内プラットフォームを構築することで、部門間でのデータの共有や活用ができるようになった。

例えば、製造部で取得された生産時のデータを金型保全部が使用することで、金型段取り後の量産開始時に不良品の発生を事前に抑えるなど品質維持を実現している。また、プレス機で製造された部品には、二次元コードとシリアルナンバーをレーザープリントし、使用された材料ロットや材料特性値、プレス生産履歴などを、出荷後であっても把握できるようにした。これにより、ものづくりに関するあらゆるデータが集積できたことで、製造工程の生産性が向上しただけではなく、不良品が発生した場合でも課題を分析することが可能となり、更なる改善活動に活用できるようになった。

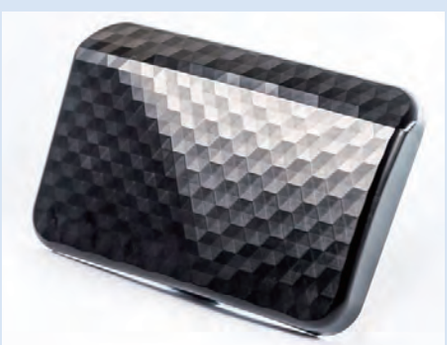
同社は、製造工程のほか、人材育成にもデジタル技術を活用する。製造機械や金型の潜在的な故障原因の分析や、その不具合対策の立案には、高度な熟練技術や豊富な知識が必要となるため、そのレベルに達するまでには相当な時間を要する。同社が開発を進める「AI 技術伝承システム」は、熟練エンジニアが

持つそのようなノウハウを、若手エンジニアがOJT以外でも学ぶことができ、経験の浅いエンジニアであっても、故障原因の分析や不具合対策立案が可能となる。結果、技術習得や業務の時間短縮にもつながると期待している。さらに、このシステムでは、過去10年以上の品質情報、工程改善書、技術情報などから、各種トラブルの事象に対する原因と対策、及びその評価に関するデータをAIに学習させている。

同社としては、生産工程にデジタル技術を導入することは、製造現場の改善をより強力に進めるための手段であると捉えている。デジタル化を進めていく上で大切なことは、データを抽出して見える化するだけでなく、見える化により得たデータを分析し、その先の改善アイデアの洗い出しや改善装置開発へと結びつけることである。プログラミングはDXを進めるために必要な工程であるが、同社の“ブリッジエンジニア”にまず求められている能力は、製造現場の工程に精通し、現場の「改善提案につながる発想ができる能力」である。同社では、若い世代の育成も視野に入れつつ、現場改善に強いデジタル技術を持った“ブリッジエンジニア”を育成していくことを目指している。様々なテーマに対して各“ブリッジエンジニア”が現場に常駐し、実際に現場でものづくりをしているエンジニアと共に改善活動を行うことで、現場のエンジニアのデジタル技術に関する育成・強化にもつながっている。このような活動は、同社の現場の組織力向上をもたらし、DX推進にも寄与しているという。

コラム　金型製造にAI導入、ソリューションカンパニーを目指して・・・(株)IBUKI

（株）IBUKIは山形県西村山郡河北町に本社工場を置き、プラスチック射出成形用金型を主力製品とする金型メーカーである。主に車両や家電製品の金型を製造し、加飾加工技術を強みとしている。加飾とは、金型へ模様加工を施すことで成形品に高級感や独自の質感を出すことができる技術である。また、二次加工が必要ないため、コスト削減や環境への配慮になるものでもある。


写真：加飾加工された製品

金型メーカーというと、一般的には下請け、アナログというイメージを持たれがちであるが、同社は独自の取組により、金型メーカーの枠にとらわれない事業や活動に挑戦しており、そこにはデジタル技術の導入が大きく関与している。

例えば、同社は、金型製造機械をIoT化することにより、成形中の金型の樹脂の流れや動きを「見える化」した。その仕組みは、複数のセンサーを金型に埋め込むことで、成型中の金型内部の現象を数値化し、製造過程で生じる不具合を職人の勘ではなく、客観的データにより把握するというものである。また、金型製造機械のチューニングや見積もり作成時のベテラン職人の思考をAI化することで、彼らの知見や技術を活用した機械の微調整や見積もり作成を可能にしたという。思考のAI化とは、彼らの言葉や筆記をそのまま「ブレインモデル」と呼ばれるAIに蓄積することで、言語のネットワークという形でデータベース化し、検索したい情報を入力すると、最適な数値や言語が出力される仕組みである。いずれは、金型を製作する工程全てにおいてデジタル化を進めていきたいという。これらの技術は単に工数削減や製品の品質を高めるためだけではなく、技能伝承や人材育成にも役立っているそうだ。

資料：AIに蓄積された言語ネットワーク

写真：Polarisの画面

同社のデジタル技術の活用は、製造工程にとどまらない。自社開発の勤怠管理システム（Dendenmushi（でんでんむし））や新人教育システム（Polaris（ぽらりす））などを開発し、社内業務のデジタル化を推進している。「勤怠管理をホワイトボードからタッチパネルに変えたように、当たり前にアナログで行ってきたことをデジタル化し、その利便性を共有しながら、社員全員がデジタル技術に慣れてもらいたい。」と営業グループの渡辺さんは語る。社員の日常業務をデジタル化することで、土台となるデジタル力を身につけさせ、金型製造のデジタル技術にもついていくことができるようにさせるのが狙いだ。そのような一歩ずつの変化から、社員自ら会社を変えていこうという意識も芽生え、アイデアや自主性も生まれてくるのだろう。社内業務のデジタル化は、グループ会社の専門家の協力を仰いだり、社員自ら外部講座を受講したりするなど能動的に知識を吸収し、工場内に展開するというサイクルを回しながら開発を進めたという。その１人でもあるデジタルファクトリーチームの横山さんは、「チャレンジしたことで自分たちの仕事に新たな価値観を見いだすことができた。」という。

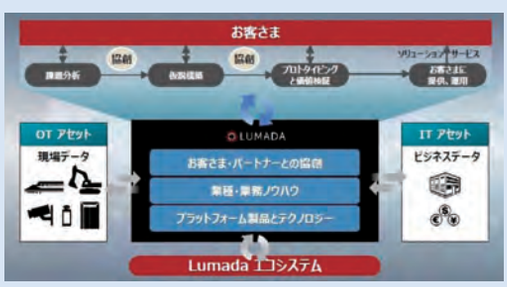
同社の DX は、非常にバランスよく推進されている。主要事業の金型製造に IoT システムや AI を導入しつつ、社内独自のアイデアや技術で身近な日常業務からデジタル化を導入し、社員全員がデジタル技術に強くなるよう、研修や人材育成を幅広く行っている。DXと聞くと、生産効率向上の即効性を期待してしまうが、その前段階として、同社のように社内業務へのデジタル技術の導入に着実に取り組み、全社員がデジタル技術に触れる機会を必然的に増やすというアプローチは、他社にも参考になるのではなかろうか。

写真：射出成形機を操作するベテラン職人

同社は、将来的には、ものづくり企業からソリューション企業へと発展するべく、今後は社内からデジタル化を推進できる社員の養成を目指し、人材育成に力を入れていくという。また、山形の産業活性にも貢献するべく、県内の企業と協力し設立した「やまがた AI 部」の活動を普及させ、山形の若者や女性のデジタル力の向上に一役買いたいという志を持っている。

コラム　段階的なデジタル人材の育成と「ジョブ型」を中心とした人事制度改革・・・（株）日立製作所、（株）日立アカデミー

多様な人材がグローバルで活躍できるよう、細やかな人材育成を行うとともに、抜本的な働き方改革に挑戦する企業を紹介する。（株）日立製作所（東京都千代田区）とそのグループは、鉄道車両や発電所などの大型製品から家電商品といった小型製品までの幅広い製品を取り扱っており、さらに、それらの制御システムや情報システム、サービスソリューション等も提供している。



図：Lumada 概念図
（出所：（株）日立製作所）

現在、日立グループにおける従業員の人材育成・能力開発は、グループ内の研修所を統合して 2019 年に設立された（株）日立アカデミー（東京都台東区）が主に担っており、ものづくり人材の能力開発のための役職、レベル、専門分野に応じた研修体系を構築している。さらに、グローバルで利用されている同グループ共有の学習プラットフォーム“Hitachi University”を通じて、従業員は様々な種類の教育を必要なタイミングで受講できる環境が整えられており、従業員が自発的に受講申込を行うほか、部下の育成状況に応じて上司からの推薦による受講等も可能である。

同グループは、デジタルと現実世界とを連携させた社会イノベーション事業を推進しており、先進的なデジタル技術を活用したソリューション、サービス、テクノロジー群を「Lumada（ルマーダ）」と称している。これを核として顧客のデータから価値を創出し、デジタルイノベーションを加速することを目指している。

同グループでは、Lumada を支える人材を「顧客協創を推進しデジタルソリューションを提供するための知識と高いスキルを備えた専門家」と「現在の業務スキルに加えデジタル技術を活用できる知識やスキル

を備えた人材」に分類し、スペシャリストの育成とベーシックな教育拡充の両輪で人材の育成・強化を進めている。これまでは、データサイエンティストなどのDX人材を始め とするプロフェッショナル人材の育成を中心に取り組んできたが、2020年4月からは、グループ全体のDXリテラシーレベルを向上させるべく、「デジタルリテラシーエクササイズ」と題したeラーニングの提供を開始した。DXやAIというワードを「難しそう」、「面倒そう」、「関係ない」などと感じている社員に向けて、4段階のステップに分けた研修を展開し、全社員のデジタルリテラシーの底上げを目指している。

図：デジタルリテラシーの位置づけ
（出所：(株) 日立製作所）

図：デジタルリテラシーエクササイズ
（出所：(株) 日立製作所）

また、同グループでは、デジタル技術の進展等に伴う産業構造の変化や、少子高齢化を始め とする我が国の社会構造の変化、異なる属性・経験値・価値観等を持った多様な人材の増加など、急速かつ多面的で非連続的な環境変化に対応し、グローバルで社会イノベーション事業を推進していくために、いわゆる「ジョブ型」の人材マネジメントへ転換する取組を進めている。本取組は2011年度のグローバル共有の人材マネジメント基盤の整備から開始し、現在も推進中である。会社は、必要な仕事やその仕事に求められるスキルなどを、ジョブディスクリプションと呼ばれる職務記述書にまとめることで「職務の見える化」を行い、社員個人は、やりたい仕事や保有スキル、キャリアプランを「人財マネジメント統合プラットフォーム」に登録する。これにより、会社と社員双方の意志を明確にした上で、キャリアパスと能力開発に関するコミュニケーションを明示的に行う。このような 取組を通じて、会社と社員が「仕事」をキーとした対等なパートナーとなり、年齢や性別等の属性によらない適所適材の人材配置を実現することによって、社員のエンゲージメントと生産性の向上を期待できる。

同グループが多様な人材の活躍を支援する取組のひとつに、テレワーク制度がある。1999年に導入したテレワーク制度は、会社が認めたほぼ全ての社員が利用できる。リモートで仕事を行う場合、対面で仕事を行うとき以上に、役割、仕事を明確にすることが重要となるが、これは同グループが取組を進めている「ジョブ型」にも通じるものである。

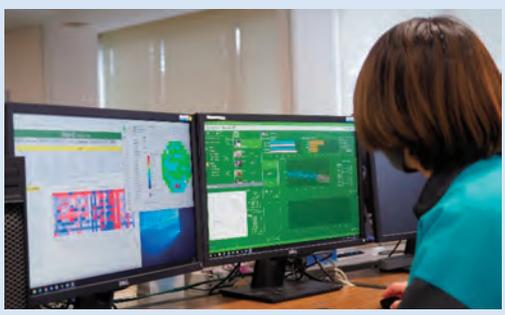
同グループの取組は、産業構造の急速な変化に対応していくために、個々人のデジタルリテラシーに応じた段階的な育成や、“Hitachi University”による能力開発支援でスキルの底上げを行いつつ、「ジョブ型」の人材マネジメントの仕掛けにより、社員がキャリア形成と、その実現のための能力開発を自発的に行っていくことにつながるものである。人事制度と、社員の自律的な学びや意識向上の両面にアプローチする仕掛けによって、グローバルで活躍できる人材の育成を推進している。

コラム

DX が進むことで、ものづくり人財[注7]に求められる能力・・・横河電機(株)

横河電機（株）（東京都武蔵野市）は、石油や化学プラント、水道、ガスなどの社会インフラ向けの計測、制御、情報の技術を軸とした、多品種少量生産の製品やサービスを取り扱う企業である。

同社は中期経営計画の中核施策のひとつに DX を掲げる。工場内の多様な機器をネットワーク化してデータを取り込み、取得されたデータを分析して業務効率向上に活用している。このデータは、特定の従業員に業務が集中しないような仕組み作りなど、生産効率の最大化の実現に活用される一方で、ものづくりにかかわるオペレーション技術の継承といった人財育成にも活用されている。



写真：データを分析する様子

同社は、DX の取組によって蓄積されたノウハウを、自社のものづくり現場で展開するだけではなく、顧客に提供する製品・サービスに応用していくことで、課題解決のサポートも行っている。自社の DX の取組をソリューションとして提供する一例としては、自社工場で自社製品を実際に活用している状況を顧客に見てもらうという取組が特徴的である。山梨県甲府市にある工場には、企業の経営層を中心に 2019 年までに国内外から 2,500 人もの見学者が訪れた。同工場を見学することで、一連の DX の取組内容を俯瞰的かつ細部まで把握でき、顧客が抱える課題の解決策をイメージするきっかけになると同社は考える。

写真：顧客が自社工場内を見学する様子

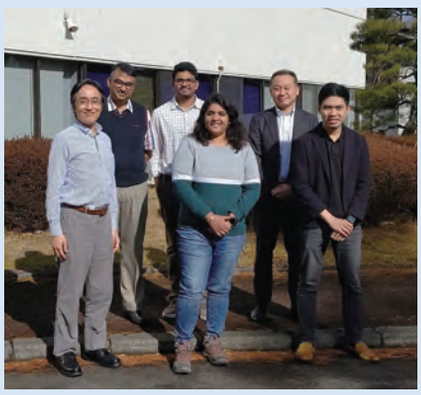
このような自社工場の DX の取組からソリューションビジネスに拡大するためには、ものづくり人財の役割が重要となる。同社は、これまで製造ラインにおいてものづくりに従事していた人財を、高付加価値の業務を担う分野にシフトしていく必要があると想定する。DX が進むと、工場では、従来のものづくりの工程の一部が省人化される。DX の取組による高効率な生産を支えるためには、生産工程やものづくり技術を熟知していることを前提とした付加価値の高い業務を担う人財が必要となる。

例えば、先述の DX 化された「自社工場の案内」を担う人財が挙げられる。DX 化された「自社工場の案内」は単なる案内業務でないと同社は語る。工場を見学する顧客との会話の中から、顧客の抱えるものづくりにかかわる課題や、潜在的なニーズを把握し、最適なソリューションの提案につなげる。そのため、この業務は、自社の製造工程や自社製品・サービスを熟知していることに加え、顧客とのコミュニケーションの中から課題を発掘し、解決策を提案できることが求められる。

写真：「YOKOGAWA　University」のトップ画面

同社では、このような高付加価値の業務を担う人財の育成を行うため、OJT と OFF-JT の両輪で従業員のスキル向上を図っている。従業員が自発的に学ぶ機会として、e ラーニングを主体とした企業内大学「YOKOGAWA　University」を 2018 年に開校した。現場で自身の担当する業務に関する OJT に加え、それだけでは身に付けることが難しい最新のデジタル技術活用の仕組みや、他部門の事例など、幅広い分野の専門知識を身に付けるための環境を提供している。開校から約 2 年間で、YOKOGAWA グループの世界 62 か国にある拠点に在籍する従業員の半数以上が自発的に利用しており、コースの種類も拡充し続けている。

注 7　同社では、「人こそ財産」という考えに基づき、「人材」を「人財」と表記している。



写真：同社インド法人メンバーとの打合せ

同社が行う、システムを出荷する前の工場受入試験（以下「FAT」という。）は、設計通りに動作するかを検査するもので、顧客立会いの下で同社にて実施している。もともと同社には、FAT の工程のうち一部をリモートで行う体制が整っていたため、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止対策で外出を控えたい顧客を中心に、リモート FAT の有効性に注目が集まっている。

工場の DX が進むことで、ものづくりの基盤が強化され、生産効率が向上する。この結果、人財は、より付加価値の高い業務にシフトしていくことが可能となる。付加価値の高い仕事を担う人財へと育成していくためには、「学び」を通して新たなスキルを身に付ける必要がある。一方で、自社のものづくりに精通し、現場を熟知しているといった、これまで、ものづくり人財に求められてきた能力が必要であることに変わりはない。

コラム　ものづくり現場で DX が進展していくためのカギとなる人材育成・・・（株）コスモ技研

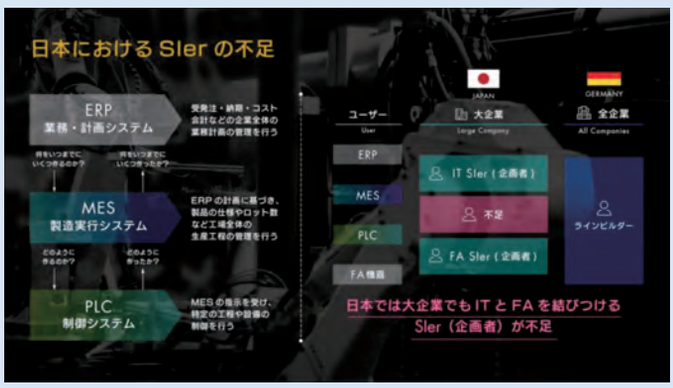
（株）コスモ技研（愛知県小牧市）は、ロボットを中心とした周辺設備一帯を「ロボットシステム」として提案し、また、そのロボットシステムと AI、IoT、ビッグデータ技術を活用して、工場全体の無人化システムを提案できるロボットシステムインテグレータの会社である。同社は、既製品がない設備であっても一品料理の特注設備として、設計から製作、納入、メンテナンスまでを一気通貫で行うことができる。

写真：同社が手掛ける次世代スマートファクトリー

ロボットを活用することで、人間が立ち入ることのできない過酷な環境や、滅菌の工場、人間の力では到底運ぶことができない重量ワークなどにおいて、工場の生産効率を向上させることができる。

同社が強みとするのは、工場内のロボットや各種センサー、カメラを有する設備全体の機器を専用のネットワーク（以下「VPN」という。）で接続することで、「工場全体に AI、IoT、ビッグデータを用いたシステムを、顧客の状況に合わせて設計から導入まで対応できること」である。スマートファクトリー化された工場においては、ロボットを活用した自動化によって生産効率が向上するほか、ネットワークで接続されたセンサーやカメラなどを含んだ IoT 技術を通じて、各工場の状況が「見える」、そして、各工場間が「つながる」ことで、生産状況をタイムリーに確認できるようになる。さらには、VPN でつなぐことで遠隔地から設備の状態を確認することができ、万が一設備がトラブルで止まってしまった場合であっても早期復旧が可能となり、結果として「止まらない」工場・ロボットシステムを実現することができるという。

このように、工場全体をスマートファクトリー化する上では、機械系ネットワーク（FA 設備）と基幹系ネットワーク（IT システム）双方に精通した“企画者”の存在が欠かせない。欧米では、「ラインビルダー」と呼ばれる FA 設備と IT システムの連携を横断的に統括できる人材が、多くの企業に在籍しているという。しかし、我が国の製造業の場合は、片方に精通した技術者は数多く存在しているものの、双方に精通したラインビルダーの役割を担う“企画者”が不足している。その結果、たとえ大企業であっても、FA 設備と IT システムとの連携を横断的に統括できる仕組みをコーディネートすることができない企業が多く存在していると同社は考えている。このように、生産現場にロボットシステムが構築されるためには、双方の橋渡し役となる“企画者”の育成が重要となる。



写真：同社が手掛ける次世代スマートファクトリー

ロボットシステムの設計から製作、納入、メンテナンスまでを一気通貫で行うためには、デジタルとものづくりの双方に高度な知識が求められることから、同社は、機械全体の動きや電気制御、プログラム言語などの IT システムについてのスキルを持った人材を中心に採用し、「社員全員が技術者」の考えの下で、個々の能力に応じて社員を一人前の“企画者”となるよう育成している。同社では、OJT や社外講習を通じた設計、電気制御、IT システムなど各々の所属部門に応じた能力開発を基本としながら、所属部門以外の分野についての知見も身につけやすい環境を整えている。例えば、設計部門の社員が自身の主業務ではない電気制御に関する社外講習の受講を希望した場合に、知見を増やす観点から会社として奨励し、積極的に参加ができるようにする取組を行っている。その結果、社員は専門分野以外の知識や技術も習得し、自らの業務に活用していくことや、モチベーションを高く保ちながら仕事に取り組むことが可能となる。これは、社員自身の役割にとらわれない能力開発を行うことで、多能工の育成に成功している好事例である。

ものづくり企業において、FA 設備と IT システムを組み合わせたスマートファクトリーを構築することは、生産性や労働安全衛生の向上につながる。また、スマートファクトリーを構築する上で必要不可欠な FA 設備と IT システムの双方に精通した人材が増えることは、ものづくりの現場において DX を進展させていくカギとなるだろう。

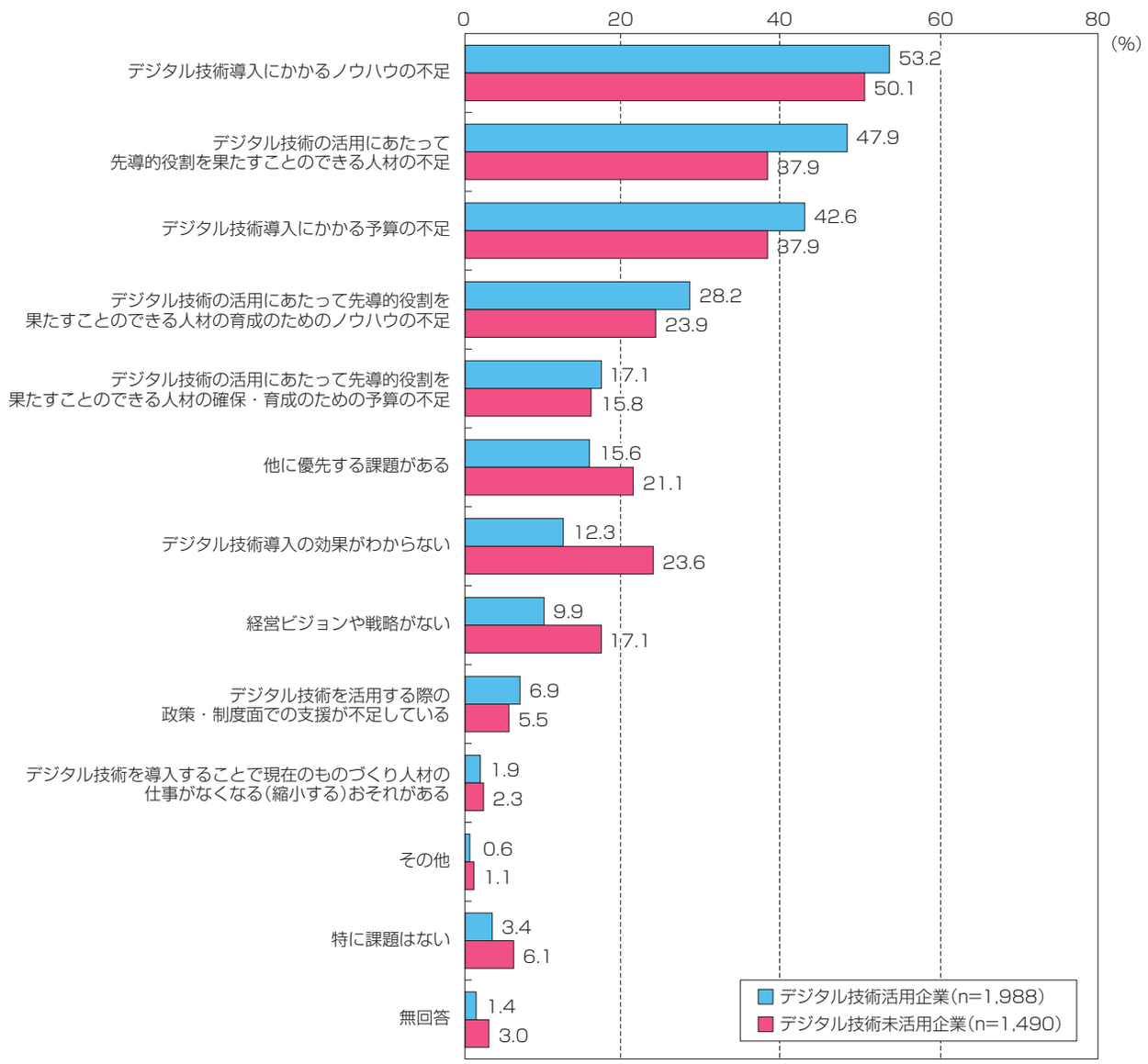
6 これからのものづくり産業における デジタル人材の確保と育成

近年、Society5.0 の実現に向けた経済・社会の構造改革が進展する中で、我が国のものづくり産業においても、IT 等のデジタル技術を活用した課題解決や業務効率化等を進めるための人材を確保・育成することが、重要となってきている。ここでは、今後のものづくり産業における、デジタル人材の確保と育成の課題や取組についてみていく。

(1) ものづくり企業におけるデジタル技術の導入・活用に向けた課題と取組

デジタル技術を活用する上での課題を問うと、デジタル技術活用企業及びデジタル技術未活用企業共に、「デジタル技術導入にかかるノウハウ不足」、「デジタル技術の活用にあたって先導的役割を果たすことのできる人材の不足」、「デジタル技術導入にかかる予算の不足」の順で多くなっている（図 216-1）。このことから、ものづくり企業において、デジタル技術を導入する入口段階でのノウハウ・ヒト・カネの不足が課題となっていることがうかがえる。

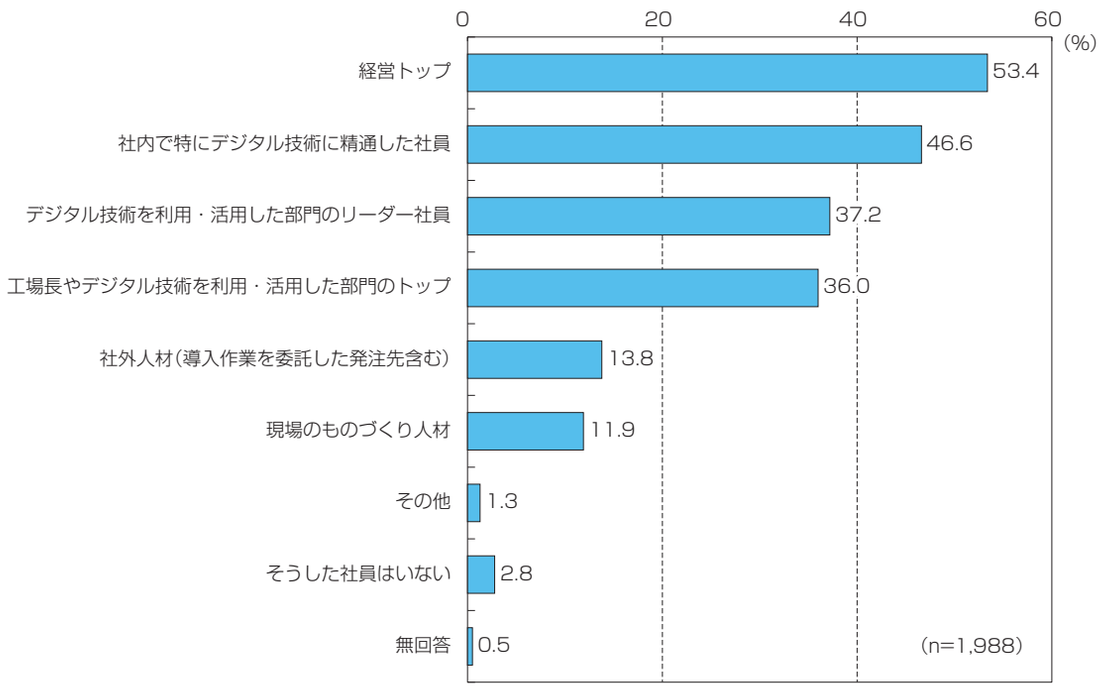
図 216-1　デジタル技術を活用する上での課題（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

さらに、デジタル技術活用企業に対して、デジタル技術の活用を進めるに当たって先導的な役割を果たした社員について問うたところ、「経営トップ」が最多となった。また、「社内で特にデジタル技術に精通した社員」や「デジタル技術を利用・活用した部門のリーダー社員」も、これに次いで多くなった。このことから、ものづくり企業がデジタル化に着手するに当たっては、経営トップがデジタル技術の活用の必要性を認識し、トップダウンの形で、デジタル化を進めていくことが重要であり、加えて、デジタル技術を熟知した社員や業務に精通したリーダー層が中心となり、デジタル技術の活用や導入を進めていくことが大切であることがうかがえる（図 216-2）。

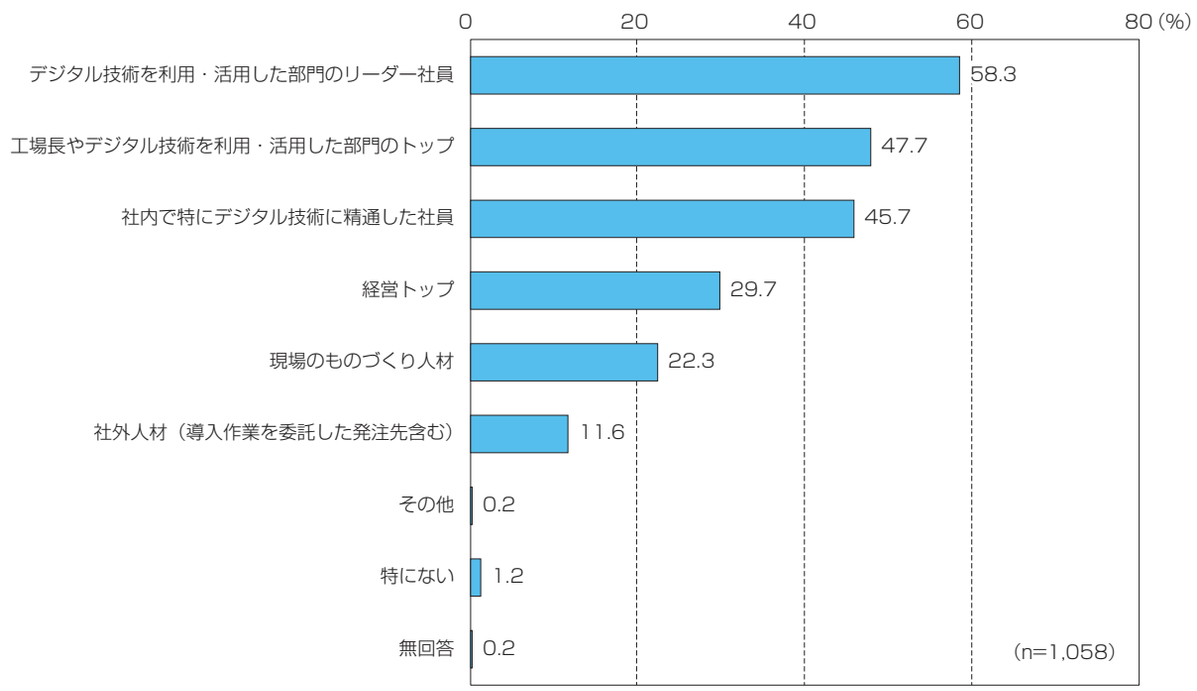
図 216-2　デジタル技術の活用を進めるに当たって先導的な役割を果たした社員（複数回答）



備考：デジタル技術活用企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

続いて、デジタル技術活用企業であって、「デジタル技術導入にかかるノウハウの不足」を課題として挙げた企業に対し、デジタル技術の導入のノウハウに精通すべき社員層について問うたところ、「デジタル技術を利用・活用した部門のリーダー社員」、「工場長やデジタル技術を利用・活用した部門のトップ」の順で多くなっており、「経営トップ」を大きく上回っている（図 216-3）。このことから、デジタル技術の導入を具体的に進める段階においては、経営トップよりも、現場の業務内容を熟知したリーダー社員等が細かなノウハウに精通し、中心となって進めていくことが重要となることがうかがえる。

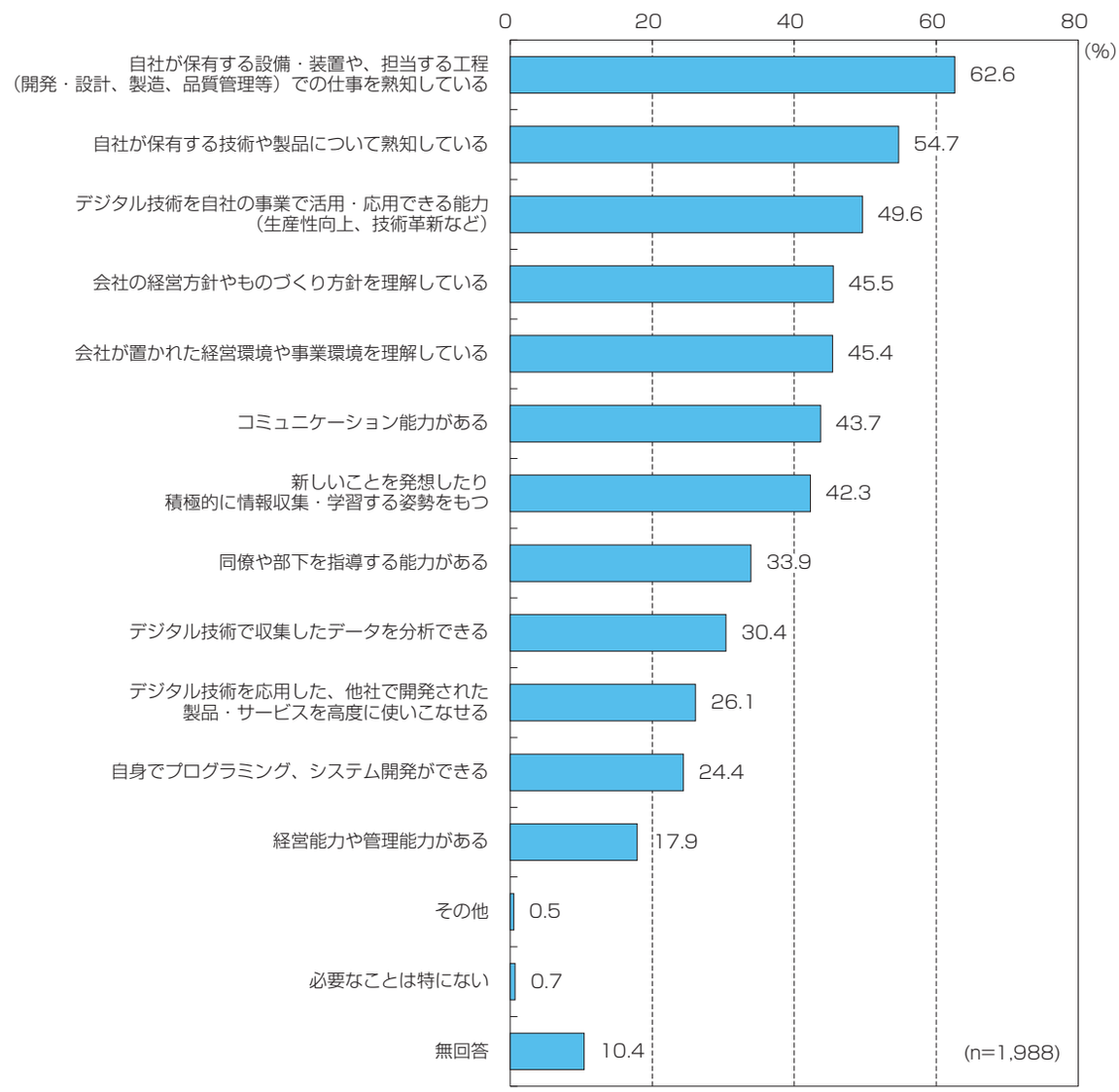
図 216-3　デジタル技術の導入のノウハウに精通すべき社員層（複数回答）



備考：デジタル技術活用企業のうち、デジタル技術を活用する上での課題として、「デジタル技術導入にかかるノウハウの不足」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

さらに、デジタル技術活用企業に対して、デジタル技術を導入・活用する上で先導的な役割を果たすことができる人材に必要なことについて問うたところ、「自社が保有する設備・装置や、担当する工程（開発・設計、製造、品質管理等）での仕事を熟知している」や「自社が保有する技術や製品について熟知している」といった、本業に対する深い理解が重要であることが示唆された。一方で、「デジタル技術を自社の事業で活用・応用できる能力（生産性向上、技術革新など）」、「デジタル技術で収集したデータを分析できる」、「デジタル技術を応用した、他社で開発された製品・サービスを高度に使いこなせる」、「自身でプログラミング、システム開発ができる」という、「デジタル技術そのものを使うことができる能力」に関する項目も、一定程度あるものの、その割合は、前述の本業に対する理解に関係する項目よりも、相対的に低いことが分かる（図 216-4）。これらの結果から、デジタル技術を導入・活用する上で、先導的な役割を果たす人材にとっては、まずは、自社の業務内容や状況を熟知し、その上で、デジタル技術の知識やスキルを学んでいくことが重要であることが示唆される。

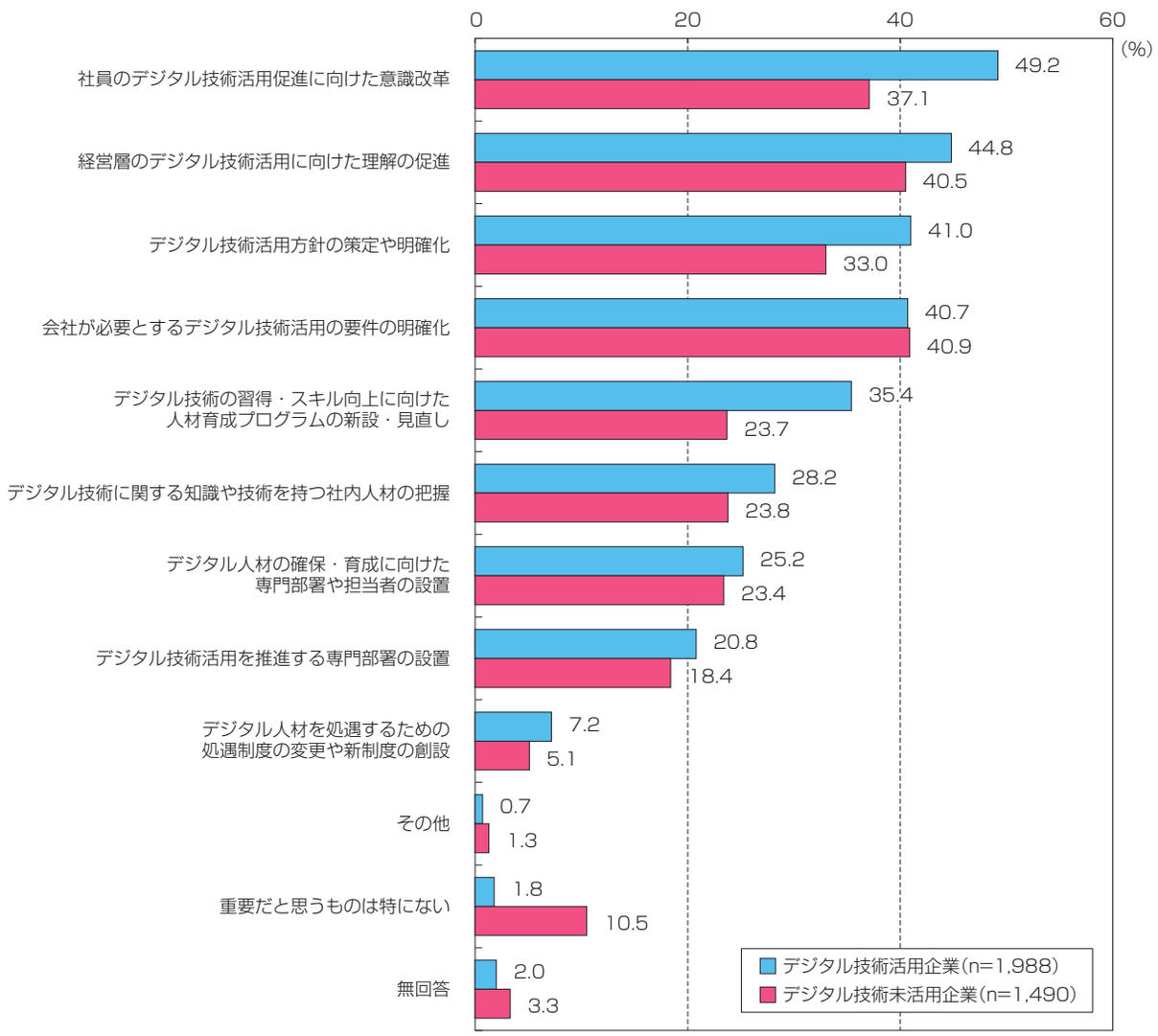
図 216-4　デジタル技術を導入・活用する上で先導的な役割を果たすことができる人材に必要なこと（複数回答）



備考：デジタル技術活用企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

次に、デジタル技術の活用を進めていくに当たり重要となる社内での取組について問うたところ、デジタル技術活用企業では、「社員のデジタル技術活用促進に向けた意識改革」が約半数を占めており、デジタル技術を導入した後に活用していく段階においては、幅広い社員の意識改革が重要であることがうかがえる。一方で、デジタル技術未活用企業では、「会社が必要とするデジタル技術活用の要件の明確化」、「経営層のデジタル技術活用に向けた理解の促進」が多く、デジタル技術活用企業と比較して、導入以前の入口段階での取組が重要視されていることが分かる（図216-5）。

図 216-5　デジタル技術の活用を進めるに当たり重要な取組（複数回答）

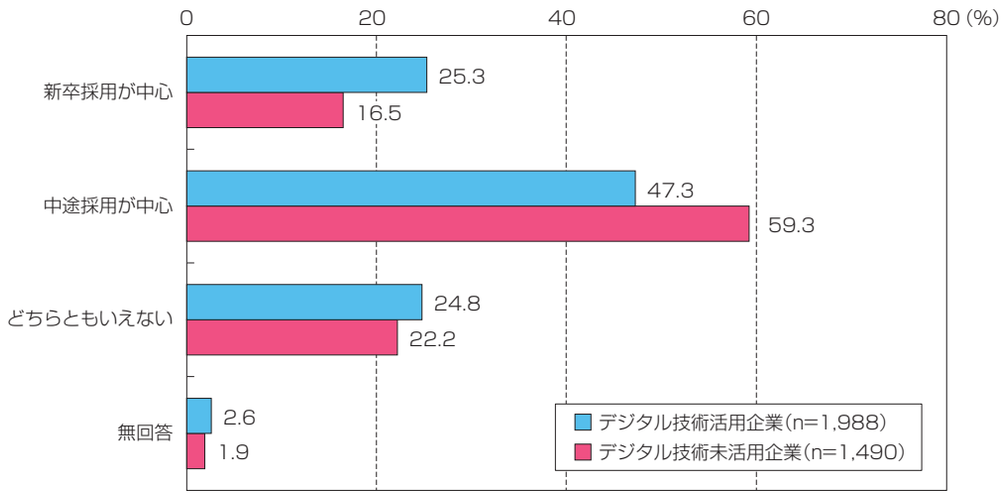


資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

(2) ものづくり産業における人材確保に向けた取組

人材確保の基本である採用方針については、ものづくり産業全体でみると、「新卒採用が中心」よりも、「中途採用が中心」が多くなっている。これをデジタル技術の活用有無別にみると、デジタル技術活用企業は、「新卒採用が中心」が 25.3%、「中途採用が中心」が 47.3% となっているのに対し、デジタル技術未活用企業は、それぞれ、16.5% と 59.3% となっており、ものづくり産業全体において、即戦力人材の確保が期待できる中途採用が、主流であると考えられる中で、デジタル技術活用企業は、新卒採用にも力を入れていることがうかがえる（図 216-6）。

図 216-6　現在のものづくり人材の採用方針

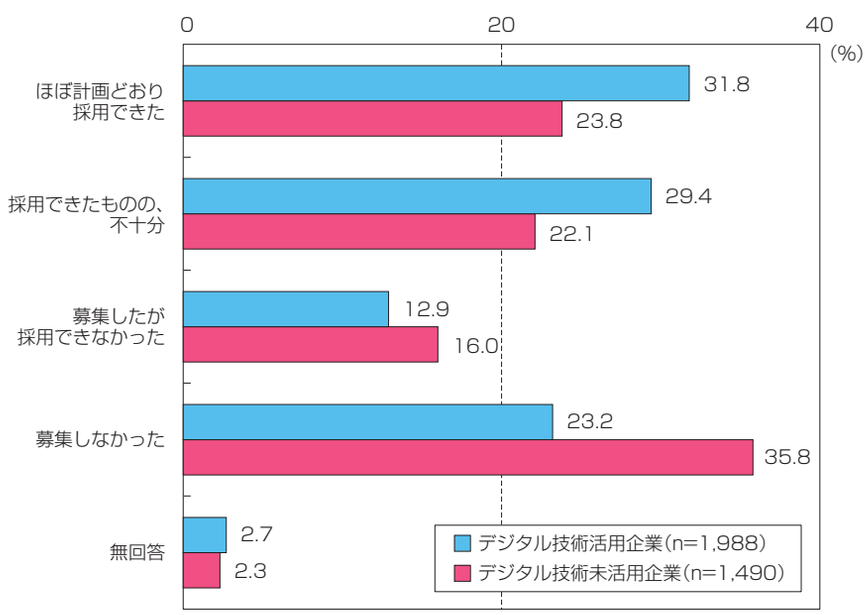


資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

あわせて、過去 3 年間（2017 年度から 2019 年度）のものづくり人材の新卒採用状況についてみてみると、デジタル技術活用企業は、「ほぼ計画どおり採用できた」、「採用できたものの、不十分」の順で多く、デジタル技術未活用企業は、「募集しなかった」が最多となった（図 216-7）。このことから、デジタル技術活用企業の方が、相対的に新卒採用が進んでいることがうかがえる。

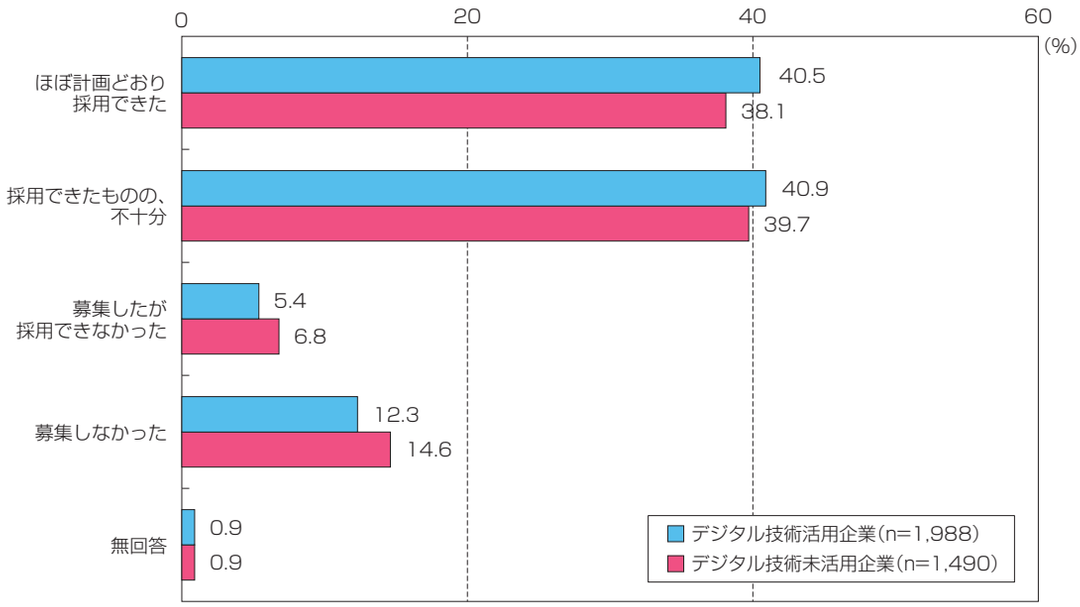
また、過去 3 年間（2017 年度から 2019 年度）のものづくり人材の中途採用状況については、デジタル技術の活用有無にかかわらず、「ほぼ計画どおり採用できた」と「採用できたものの、不十分」の合計が、いずれも 8 割前後となり、中途採用が進んでいることもうかがえる（図 216-8）。

図 216-7　過去 3 年間（2017 年度から 2019 年度）のものづくり人材の新卒採用状況



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

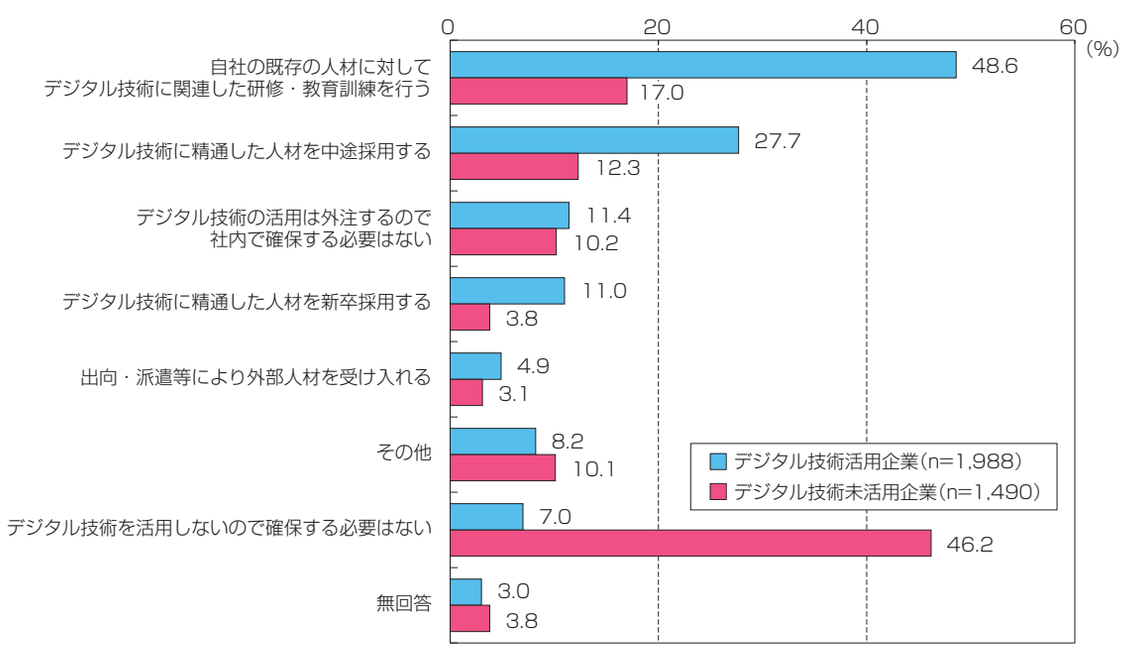
図 216-8　過去 3 年間（2017 年度から 2019 年度）のものづくり人材の中途採用状況



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

次に、デジタル技術の活用に向けたものづくり人材の確保に向けて実施している取組について問うたところ、デジタル技術活用企業では、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」が最も多く、次いで、「デジタル技術に精通した人材を中途採用する」となった。一方で、デジタル技術未活用企業では、「デジタル技術を活用しないので確保する必要はない」が半数近くを占め、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」や「デジタル技術に精通した人材を中途採用する」の割合は、デジタル技術活用企業に比べ、大幅に低くなっている（図 216-9）。このことから、デジタル技術活用企業では、中途採用によるデジタル技術に精通した外部人材の確保も行いつつ、主には、自社の社員へのデジタル技術に関する研修や教育訓練に注力して、人材の確保・育成を図っている姿が浮かび上がってきた。

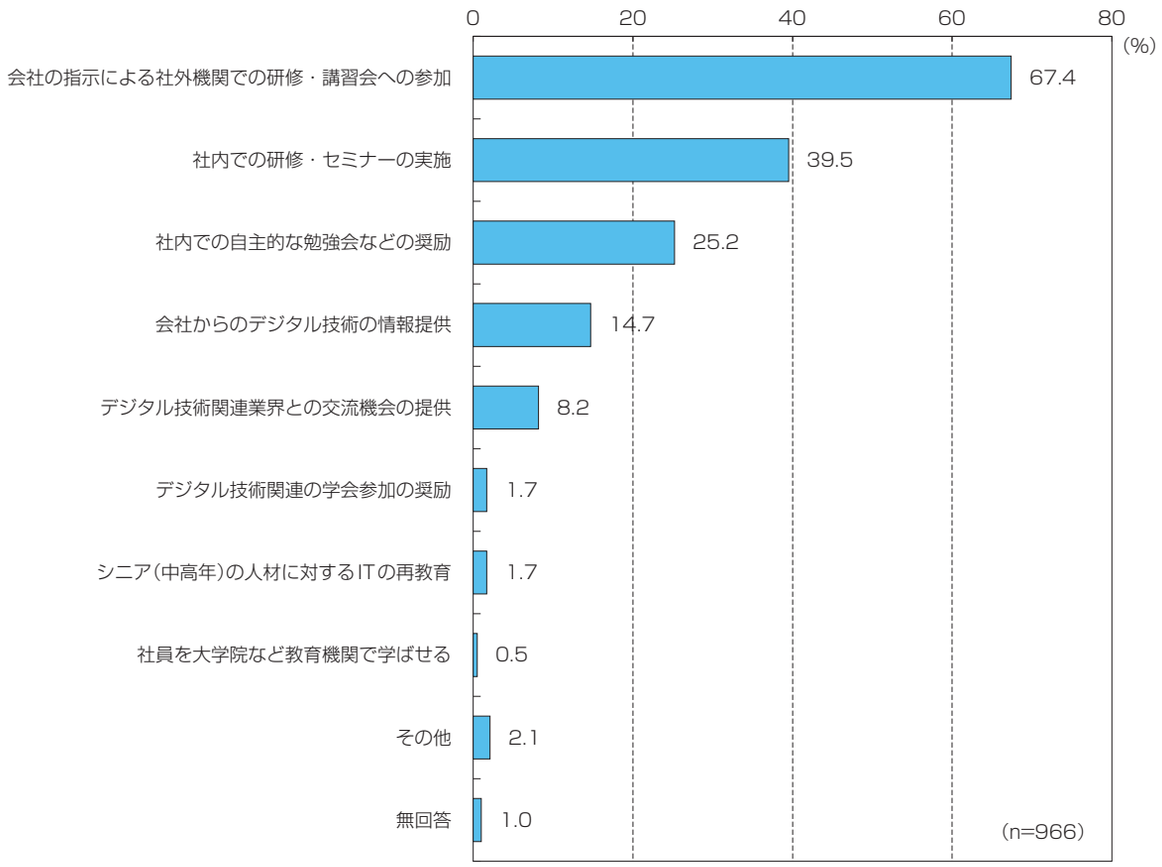
図 216-9　デジタル技術の活用に関するものづくり人材の確保に向けた取組（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

続いて、デジタル技術活用企業のうち、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」と答えた企業に対し、どのような内容の研修や教育訓練を行っているか問うたところ、「会社の指示による社外機関での研修・講習会への参加」が最多となった（図 216-10）。これは、多くのデジタル技術活用企業が、会社の指示で、外部の力を借りて、デジタル技術を活用できる人材を育成しようとしていることを示唆している。

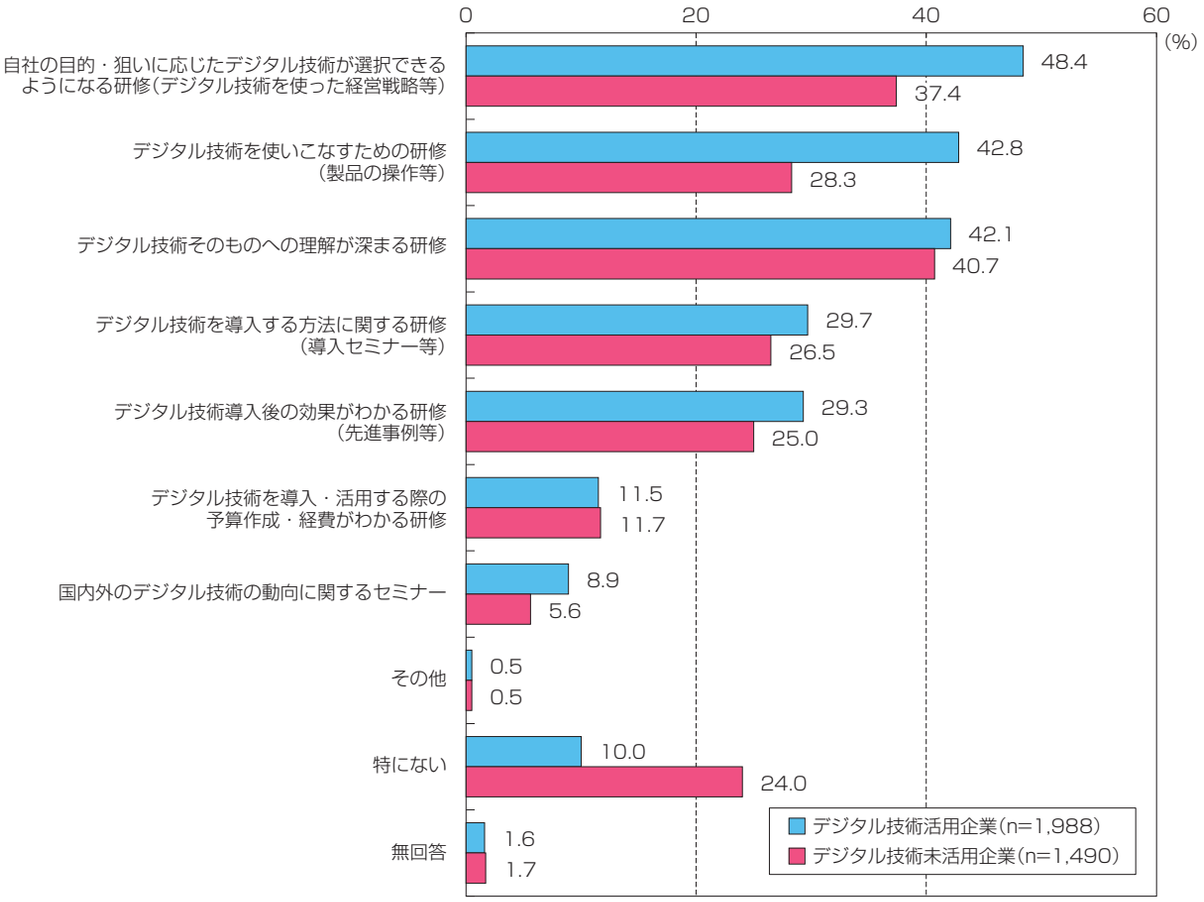
図 216-10　自社の既存の人材に対して実施しているデジタル技術に関連した研修・教育訓練の内容（複数回答）



備考：デジタル技術の活用に関するものづくり人材の確保に向けた取組として、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」を挙げた企業に対する調査。
資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

さらに、自社のものづくり人材に受講させてみたいデジタル技術に関連する研修について問うたところ、デジタル技術活用企業では、「自社の目的・狙いに応じたデジタル技術が選択できるようになる研修（デジタル技術を使った経営戦略等）」や「デジタル技術を使いこなすための研修（製品の操作等）」など、実際にデジタル技術を利活用していくための研修を求めていることが分かる。一方で、デジタル技術未活用企業では、「デジタル技術そのものへの理解が深まる研修」が最も高く、デジタル技術の導入や活用の入門段階の研修へのニーズが高いことがうかがえる（図 216-11）。

図 216-11　自社のものづくり人材に受講させてみたいデジタル技術に関する研修（複数回答）



資料：JILPT「ものづくり産業における DX（デジタルトランスフォーメーション）に対応した人材の確保・育成や働き方に関する調査」（2021 年 5 月）

7　まとめ

本節では、デジタル技術の活用が進んでいるものづくり企業に着目して、デジタル技術の導入や活用に当たっての課題とその解決ポイント等についてみてきた。デジタル技術活用企業は、結果として、労働生産性が向上しており、ものづくり人材の育成や能力開発に向けた取組についても、幅広く実施できており、なおかつ、そのような取組がうまくいっていると感じている企業が多いことが分かった。また、図表 214-5 の赤枠で囲われた OFF-JT の実施や作業標準書等の活用等の労働者による主体的な学びを後押しする取組についても、積極的に実施していることが確認できた。さらに、デジタル技術を導入するためには、経営トップが先導的役割を果たし、導入の段階では、業務に精通している部門のリーダー社員がキーパーソンとなることに加え、デジタル技術の活用に当たっては、ものづくり企業で働く幅広い社員一人一人が、デジタル技術を活用する意識を持つことが重要であることも示唆された。そして、デジタル技術活用企業においては、中途採用のみならず、自社の社員へのデジタル技術に関する研修や教育訓練に力を入れている姿が明らかになった。

一方で、ものづくり産業においては、依然として、熟練技能が重要と考えられており、それぞれのものづくりの作業工程や現場に合った形で、熟練技能を大切にしつつ、デジタル技術の導入も両立していくことが重要であり、そのために必要な人材を確保・育成していくことも、我が国の基幹産業であるものづくり企業が持続的に成長していくためには、必要であると考えられる結果となった。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、社会や経済の不確実性が高まる中で、デジタル化等の急速かつ広範な変化に対応していくためには、ものづくり産業において、企業と労働者の双方が共同し、労働者の主体的な学びを後押ししつつ、社内全体での教育訓練を推進していくという人材育成・能力開発の取組を拡大・深化させていくことが重要である。