

# 中小企業の AI/IoT の導入と活用効果<sup>1</sup>

## —岩手県北地域の中小縫製業企業に対する実態調査からの一考察—

Effects of introducing and utilizing AI / IoT for SMEs

機械振興協会経済研究所 特任研究員  
近藤 信一 (Shinichi Kondo)

### 1. AI/IoT の導入と利活用が必要な背景

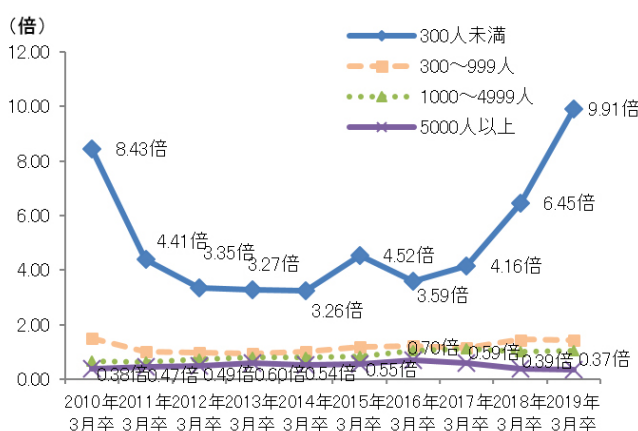
#### (1) 人口減少と中小企業の人手不足

日本全国で人口減少があり、岩手県の場合は自然減に加えて、社会流出で全国平均よりかなり加速度的に進んでいる。岩手県は自然減少（死亡数－出生数）に加えて若年層の人口流出という社会流出の問題もある（大学進学での流出と大卒者の就職での流出）。人口減少、とりわけ労働人口の減少は、企業にとって人手不足という構造的な外部環境の悪化となる。

しかし、大企業の有効人材倍率は現状でも 0.37 倍しかない。人手不足というが、人手不足は中小企業の話なのである（図表 1）。大企業はあまり苦労せずに人材を集められているが、中小企業は極めて状況が悪いのである。人材不足は中小企業の問題として認識してもよいといえる。

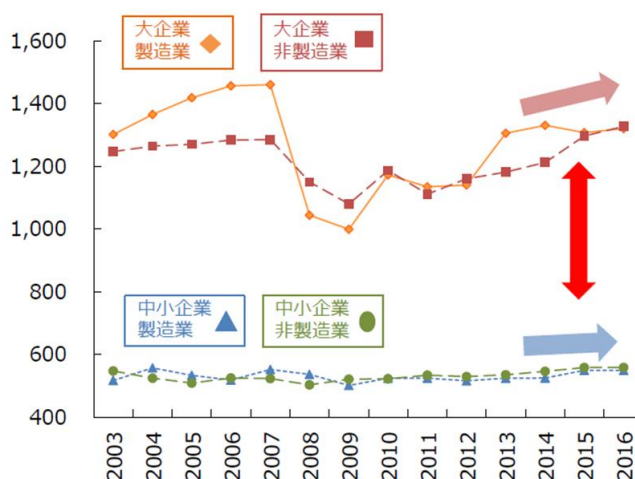
現状としては人手不足は、中小企業において非常に厳しい状況にある。人手が不足しているわけであるから必然的に生産性の向上で対応しなければならないということになるが、生産性を大企

図表 1 大卒求人倍率調査（企業規模別）



出所)「第 35 回ワークス大卒求人倍率調査 (2019 年卒)」(2018 年 4 月 26 日、(株)リクルート)より抜粋。

図表 2 労働生産性推移（企業規模別）

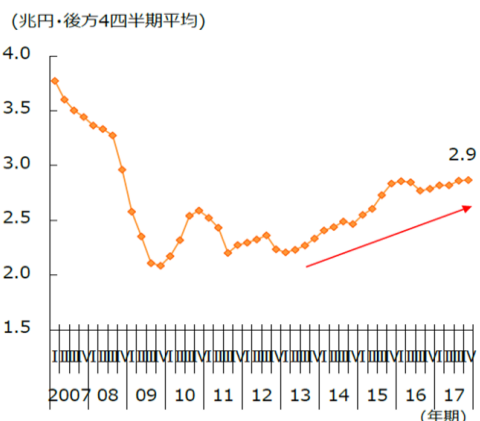


資料) 財務省「法人企業統計調査年報」  
出所) 吉野潤/中小企業庁技術・経営革新課長「中小企業のデジタル化に向けて」(2019年9月6日、講演資料)より抜粋。

<sup>1</sup> 本稿は、近藤信一「中小企業の AI・IoT 導入事例と活用効果について」(『北いわて未来づくりネットワーク』設立記念講演会での講演、日時：2019年10月9日、場所：久慈グランドホテル)を基に、再構成したものである。

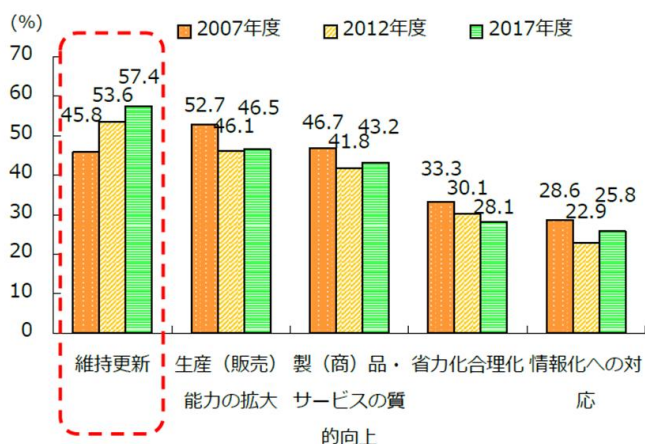
業と比較すると、中小企業は極めて低い状況にある(図表2)。生産性が低いのであれば、設備投資を行っているかという点、安倍政権になって上向いてはいるものの、リーマンショック以前の状況には、まだまだ回復していない(図表3)。足元で設備投資は増えてきてはいるが、その目的は何かという点、設備維持更新である(図表4)。なぜ更新かという点、リーマンショック後から安倍政権誕生まで間に設備投資の更新をしていなかったからである。ようやく景気が上向いてきて資金が充足する中で、更新のため

図表3 中小企業の設備投資動向



資料) 財務省「法人企業統計調査年報」  
出所) 吉野潤/中小企業庁技術・経営革新課長「中小企業のデジタル化に向けて」(2019年9月6日、講演資料)より抜粋。

図表4 中小企業の設備投資目的



資料) 内閣府・財務省「法人企業景気予測調査」  
出所) 吉野潤/中小企業庁技術・経営革新課長「中小企業のデジタル化に向けて」(2019年9月6日、講演資料)より抜粋。

に設備投資をするという中小企業が多いのである。したがって、生産性の向上であるとか、デジタルツールを活用しようという設備投資目的は、まだ中小企業では入っていないというのが統計上現われている。こうした状況下で、政府は働き方改革を進めているが、現場にしわ寄せがきているのが中小企業の現状である。

## (2) 働き方改革への対応

中小企業では深刻な人手不足の中で働き方改革をしなければいけない状況にある。働き方改革がなぜ難しいかというと、本来の働き方改革は全体最適で考えなければいけないものだからである。三菱総合研究所の佐々木氏によると、

従業員の意識の問題、経営のマネジメントの問題、業務のフローの問題、さまざまな問題をトータルで考えないといけない、そうしないと働き方改革は成功しない、という<sup>2</sup>。しかし、多くの企業では部分最適で行うことが多い。したがってどこかで無理がくるのである。つまり、部分最適で進めても働き方改革は上手くいかないのである。本来は全体最適で様々なことを同時に進めなければならないが、意識改革、マネジメント改革等を同時にすることは困難である。そのため、働き方改革は上手く進まないのである。その結果、局所最適

<sup>2</sup> 佐々木康浩/㈱三菱総合研究所経営イノベーション本部主席研究員「なぜ永遠の課題は解決しないのか? デジタルトランスフォーメーションを題材とした論点」(2019年9月6日の講演)を参照。

に陥ってしまうのである。結果として部分的には良いところもあるが、全体としては上手くいっていない。どこかでしわ寄せがきているというのが、多くの企業の職場での働き方改革の現状になっているのではないだろうか。

## 2. AI/IoT の導入と利活用の課題

### (1) 中小企業の IT 利用の実態

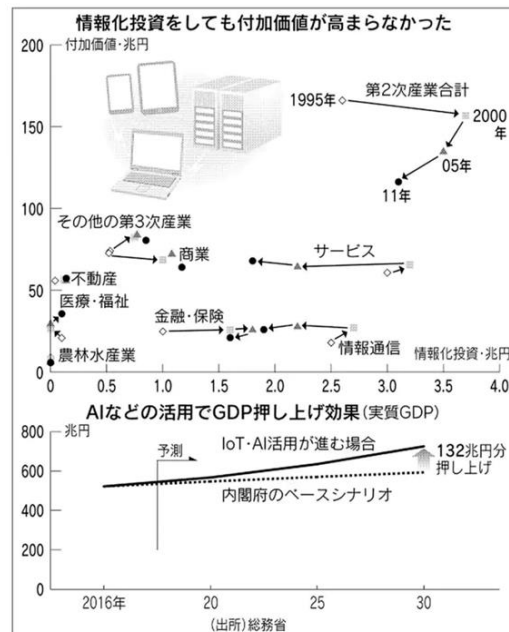
そういった中で IoT (Internet of Things、モノのインターネット)、AI (Artificial Intelligence、人工知能)、ロボティクス (robotics、ロボット工学)、RPA (Robotic Process Automation、ロボットによる業務自動化の取り組み) 等の (ニューテクノロジー) が注目を浴びている。しかし、職場や業務での新技術の活用は、企業がこれまでも取り組んできたことである。職場へのコンピュータの導入や業務の IT 化などで、組織の業務処理能力は向上してきたはずである。だとすると、働く職場としての業務処理能力は向上しているはずである。しかし、日本の労働者の勤務時間は IT 化により大幅に減少したとはいえない。だからこそ現在、働き方改革が叫ばれているのである。

図表 5 は、日本企業は業務の IT 化やデジタル化を推進してきたが、結果として付加価値はあまり増加していないことを示している。その理由として、「デジタル化が促すはずの組織のフラット化が、日本の大企業ではほとんど起きなかった。情報共有が簡単になったのに、役は、部長、課長の縦割りの階層が残り、意思決定は遅いままに。スリム化による生産性向上にもつながらなかった。」と指摘されている<sup>3</sup>。

IoT や AI などの新技術がこれまでのデジタル化と同様の結果になってしまうことは問題である。AI、IoT、ロボティクス、RPA などの新技術を上手く活用することが出来れば 132 兆円の GDP 押し上げ効果があるという試算がでている (図表 5)。しかし、前述のように企業のデジタル化の取り組みはこれまではあまり上手くいっていないのが現状である。情報通信白書 2017 年版でも、情報化投資が付加価値をほとんど引き上げられなかったと分析している。

多くの企業の経営者は、手書き入力をコンピュータ化したり、Fax での受注がイントラネットになったり、ERP (Enterprise Resources Planning、基幹系情報システム) を導入するなど IT 化やデジタル化を進めてきたが、生産性が向上して、従業員が早く帰宅でき

図表 5 経営のデジタル化とその効果



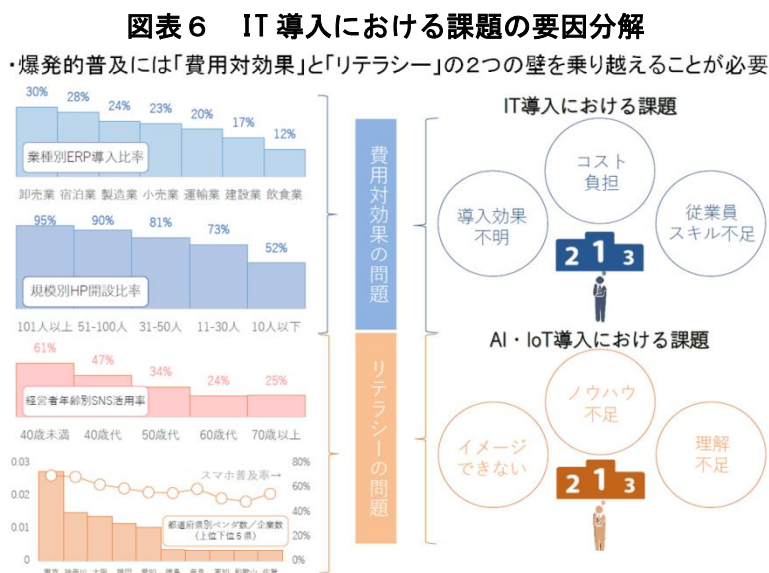
注) 『日本経済新聞』2018年7月25日より抜粋。

<sup>3</sup> 『日本経済新聞』2018年7月5日より。

るようになったのかといえばそうではない、と考えている。AI や IoT でも結果は同じなのではないか、と考えている経営者の方も多いいえるだろう。これは新技術の導入方法の問題であるといえる。IoT、AI、ロボティクス、RPA などの新技術を導入する際にも、これまでと同じような方法では生産性は向上しない。AI/IoT 活用の現状はどうかというと、活用レベルはまだまだ低いく、導入もこれからという状況である。これまでと同じ轍を踏まないように、AI/IoT 活用は戦略的に進める必要がある。

## (2) 新技術に対する費用対効果とリテラシー

では、導入における課題とは何かというと、費用対効果とリテラシーの問題に分けることができる。これは中小企業庁の資料にある（図表 6）。



出所) 吉野潤/中小企業庁技術・経営革新課長「中小企業のデジタル化に向けて」（2019年9月6日、講演資料）より抜粋。

参照すると、費用対効果の問題は、①導入コスト（初期投資が）と②導入効果が不明である、という二点に集約される。導入コストについては、中小企業支援政策としてどのような方法で支援をしていくかという課題である。もう一つの導入効果に対する不安である。公的支援を受けて導入したとしても本当に成果が上がるのか。そしてもう一つが従業員のスキル不足である<sup>4</sup>。IoT や AI 導入してもツールとして現場が使いこなせるのかという不安がこの費用対効果の問題では指摘されている。そしてリテラシーの問題である。一つ目はノウハウの不足で、IoT や AI を導入した際のノウハウがない。二つ目はイメージができない。IoT や AI、さらにロボティクスや RPA などの新技術を導入した場合、「うちの会社ってどうなるのだろう」、「業務フローはどう変わるのだろう」など、変化と結果がイメ

<sup>4</sup> 現場人材のスキル不足については、近藤信一（2019b）などを参照されたい。

ージできないのである。三つ目は新技術に対する理解不足である。今回この、費用対効果の問題、リテラシーの問題は、近藤研究室が行ったのが北いわてアパレル産業振興会の会員企業に対して行った実態調査でも同様のインタビュー調査データが得られ再確認できた。

次に、リテラシーの問題に着目してみたい。リテラシーの問題は、さらに経営層のリテラシーと現場のリテラシーに分けられる。経営層のリテラシーとはマネジメントのリテラシーである。経営層のマネジメントのリテラシーとは、「新しい技術を自社に展開したときに、自社の変化と結果をイメージができるか」ということである。費用対効果が見込めないから導入しないのではなく、まず導入してみるという決断（ファーストペンギン<sup>5</sup>としての決断）が重要である。もちろん、新技術を導入しないという経営判断もある。導入をしないならば“なんとなくやらない”のではなくて、理由があってやらないという決断ができなければならない。自社展開のイメージと、導入するかしないかの経営判断をしなければいけない、これがマネジメントのリテラシーである。

もう一つは現場作業者のテクノロジーのリテラシーである。筆者を中心とする近藤研究室によるインタビュー調査では、過去に現場にIoTを導入しようとしたら、現場の方々が嫌がり、激しい抵抗にあって諦めた経験がある、という企業があった。その企業は平均年齢が50歳後半であった。50歳代後半で新しいことに取り組むというのは嫌なものである。心理学では40歳を超えると、頭が固くなり、新しいことになかなか踏み込めなくなるという<sup>6</sup>。40歳を超えると新しいことに飛び込めなくなるし、新しいものに対する適応能力が下がるのである。これを経営学に応用展開すると、平均年齢40歳以下の組織にしよう、ということになる。そうしないと、新しい技術や新しいやり方の適応能力、そういったものに拒否感が強くなる。心理学を適応した経営のディスプリンからすると、今回実態調査をした企業の多くが、平均年齢が高かった。これらの企業に新技術を導入し、高齢化した従業員に新技術に適応して欲しいといっても困難である。今回の実態調査でIoTやAIを導入したいという企業に平均年齢を尋ねたところ、やはり若く、平均年齢で30代後半の企業が多かった。このような企業では、新しい技術の導入がどんどん進むわけである。現場のテクノロジー化の促進、新しい技術への意識、拒絶反応を考えると、現場の意識を変えないといけない。一番簡単な方法は、平均年齢を下げることである。つまり、若い人材を採用し、確保することである（人材採用戦略や人材獲得戦略を重視）。しかし、これは前述のように深刻な人手不足にある中小企業には困難であり、現状の現場の従業員の意識を変える必要がある。40歳になったからといって、新技術（ニューテクノロジー）に拒絶反応が全員に起きるかということ、実はそうではない。最近、『アクティブシニア』という表現

---

<sup>5</sup> ファーストペンギンとは、集団で行動するペンギンの群れの中から、天敵がいるかもしれない海へ、魚を求めて最初に飛びこむ1羽のペンギンのこと。転じて、その“勇敢なペンギン”のように、リスクを恐れず初めてのことに挑戦するベンチャー精神の持ち主をと呼ぶ。（Weblio 辞書より）

<sup>6</sup> 心理学には、臨界期という考え方があり、臨界期とは心理学の用語で、外界からの刺激が脳の発達に影響を及ぼす限られた期間のことをさす。社会人としての成長にも、この臨界期がある。個人差はあるが、多くの人の臨界期は社会人になってから20年間くらい、つまり40歳を超えると、新しい仕事のやり方や、ほかの社会の常識などが頭に入りにくくなっていく。（浮世満理子「「行き当たりばったり」の人の行動心理学【挫折タイプ別処方箋】」『PRESIDENT』2012年7月30日号より）

がある。アクティブシニアとは、戦後生まれの団塊の世代で、スマホ利用率が6割を超えている（MMD 研究所、2019年1月25日発表）。高齢だからITに対する適応能力がないかといえばそうでもないのである。意識さえ変えることができれば、適応能力も上がるということも示している事例だといえるだろう。

いずれにしても、経営層のマネジメント・リテラシーと現場のテクノロジー・リテラシーを向上させることがリテラシーの改善には重要である。マネジメント・リテラシーの場合は、自社適応のイメージできないということなので、同業他社の先行事例の提示することは有効であるし、現場のテクノロジー・リテラシーを向上させるためには新しい技術を分かりやすく、解説する必要がある。また、同業他社で新技術を導入している先端の現場を、現場の従業員に観てもらうのも有効である。経営者ではなくて、現場の従業員に観てもらうのである。「うちの会社と全然違うでしょう」となれば、結構な衝撃を受けることになる。インタビュー調査を行った企業でも、同業他社の現場視察で現場の作業員に行かせたところ、「社長、うちもやりましょう」と意識が変わった企業が複数あった。企業視察では、経営層が視察に行くのはことが多いが、現場の作業員が視察に行くことは、現場のテクノロジー・リテラシーを大いに上げることにつながるのである。

前述のように経営者のマネジメント・リテラシーを上げる必要があるが、待ちの姿勢の経営者が多い。あくまでも筆者の個人的感想だが、待ちの姿勢の経営者ほど、「IoT や AI はよく分からない」とか、「イメージできない」と言う傾向がある。自身が理解できないのならば出かけて学ぶ姿勢にならないのだろうか。待っていても情報は集まらない。待っていて情報が集まるのは大企業だけである<sup>7</sup>。中小企業の経営者は、情報は取りにいかないといけない。中小企業の経営者こそ、情報を得るために出かける姿勢にしなければならないのである。そのためには、経営者のマインド（意識）を変える必要がある。このマインドを変えるということを考えた時に、『良質な気づき』がポイントとなる。

この『良質な気づき』を、気づける経営者と気づけない経営者がいる。筆者と親しいある経営者はリテラシーが高く、情報は取りにいくものだという。情報は、お金をかけて、時間をかけて取りに行くものであるという。このように気づいた経営者と、気づかない経営者の違いは何なのか、と考えた時に、生まれ持った性質なのか（遺伝的要因）、もしくは環境が悪いただけなのか（環境的要因）、原因は大別できる。イノベーター理論では、天才は天才だから天才である<sup>8</sup>。例えば、スティーブジョブスはスティーブジョブスだから世界初のスマートフォンである iPhone を考えられたというのが、イノベーター理論である。この理論に従うと、経営者のマインドを変えることは不可能である。イノベーター理論が正しい場合、気づかない経営者の企業は経営者自体を交替するしかない。環境要因

<sup>7</sup> 経営資源の一つが「情報（インフォメーション）」である。特に、外部からの情報（エクスターナル・インフォメーション）は中小企業では不足がちになる。

<sup>8</sup> 例えば、ウォルター・アイザックソン著/井口耕二訳（2019）『イノベーターズ1 天才、ハッカー、ギークがおりなすデジタル革命史』講談社、ウォルター・アイザックソン著/井口耕二訳（2019）『イノベーターズ2 天才、ハッカー、ギークがおりなすデジタル革命史』講談社、などが挙げられる。

によった場合は教育が可能である。これがイノベーション理論（イノベーション・マネジメント）である。イノベーションを起こす人は育てられる、という考えで、イノベーション人材の育成によるイノベーション創出力の強化を目指す。筆者は、後者あって欲しいと考えている。この議論は、米国など経営学の中でも議論がされている。父親は頭が固かったけど息子は急に経営が変わったという場合もあり、遺伝要因であれば経営者の意識を変えることは諦めるしかないが、環境要因であるならば経営者の意識は変えられる。人材育成の適切なプランニングを学ば変えられるのである。では、行政機関や支援機関は経営者に対して適切な人材育成メニューを提供しているだろうか。これは行政機関や支援機関の重要な役割である。経営のマインドの転換はこういう方法があるということである。

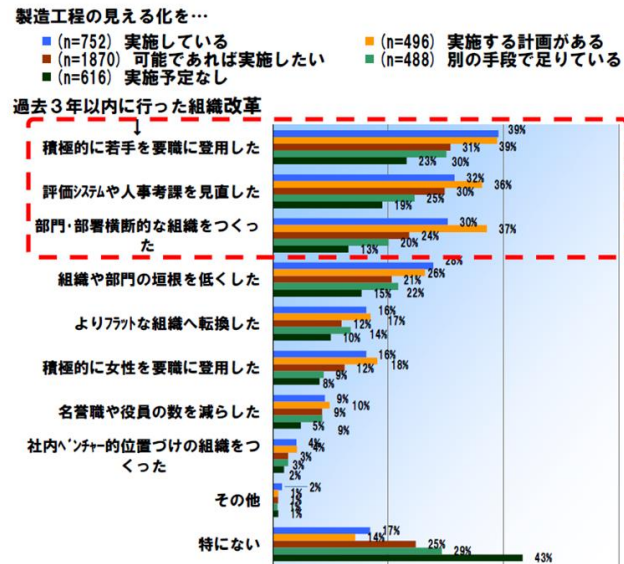
もう一つは、現場のテクノロジー・リテラシーをどう変えるかという課題である。前述のように優れた先端的な取り組みをしている同業他社の現場に、現場の従業員に行ってもらおうというのが一つの方法である。もう一つの方法は、「賞」の獲得を目指すということである。企業が何らかの賞をとると“対外的にアピールできます”という効果が喧伝されることが多いと思う。筆者は、それは「受賞」の魅力の3割程度しかないと考えている。受賞の効果とは、内側（社内）に対するアピール効果である。例えば、「中小企業 IT 経営力大賞」を受賞した場合、IT で経営を進めている会社であると外向け（社外）にアピールしても、それで受注が取れるわけではない。しかし、内向け（社内）に、“うちは IT で凄い取り組みをしている、すごい会社だ”ということをアピールできる。経営者の取り組みに対して、信頼を置くようになる。こうすることで、現場の従業員の意識（マインド）が変わり、マインドが変わってリテラシーが変わるのである。

経営者のリテラシーが変わって、現場の従業員のマインドが変わってリテラシーが向上する。筆者の知り合いの中小企業の経営者（株今野製作所の今野浩好氏）は、Facebook で「デジタル化と組織風土。社内の情報共有とコミュニケーションをレベルアップさせようと、Garoon とか kintone とかを使ってかれこれ 17 年。IT 化したからチーム力が発揮されているのか、チームワークがそこそこよかったから IT が活きたのか。どちらかは判然としないけど、17 年かけて、まあまあいい雰囲気になってきたのは確か。」とつぶやいている。IT 化が先か、従業員の意識向上が先か、は議論が分かれるが、IT 化と従業員のマインド、そして組織風土には関係があるといえる<sup>9</sup> <sup>10</sup>。AI や IoT を上手に利活用している企業は組織改革を実施していることを示したのが図表 7 である。

<sup>9</sup> 同氏の Facebook、2019 年 10 月 26 日の投稿より。

<sup>10</sup> 優れた企業であっても、意図的に戦略を初めから明確に設定して構築したといえない事例が多い。企業は、外部環境の変化に対応するために様々な試みを行い、その行動から有効な行動パターンを学ぶことで企業は戦略を形成している。企業の持つ独自の経営資源や強みに気が付き、それを強化して企業行動に活用することでさらに磨きをかけていく。つまり、初めから意識された計画的な戦略ではなく、様々な行動が組織的に学習されて有効な企業行動に昇華されていくという方法で戦略が構築されている（組織学習）。したがって、有効な戦略を持つ企業は多様な試みを喚起し、その結果を次の行動に結び付けるといふ組織学習を意識的に行う企業でもある。中小企業の場合は組織ではなく、経営者自体の学習によって戦略が形成されることも珍しくない。他方で、有効な戦略が登場するように経営者は従業員の行動を誘い、その結果を学習していくように管理する役割がある。

図表7 製造工程の見える化の実施状況と過去3年以内の組織改革の状況（国内製造業）



出所) 経済産業省製造産業局ものづくり政策審議室「2019年版ものづくり白書の概要－我が国製造業の現状と新たな環境変化－」（2019年9月）より抜粋。

では、なぜ AI や IoT を導入する中小企業が少ないのか、特に岩手県の県北地域では導入が進んでいないのか。今回の実態調査から浮かび上がってきたのが、経営者自身が熟練技能に強みがあると思っており、「代替できない」、「代替したくない」と思っている方が多かった。その結果、新技術に対して勉強や情報収集をしなくてもいいとか、する必要はないと判断してしまう。情報収集は、自社を取り巻く外部環境の変化を理解するために必要な事柄であり、経営戦略の一丁目一番地である。これを怠っている経営者には正しい戦略の選択はできない。したがって、情報収集は忙しくても行くものであり、それが経営者にとって重要な仕事で、経営の第一歩なのである。

### 3. 中小縫製業企業の IoT/AI 導入と利活用：「北アパレル産業振興会」会員企業への実態調査から

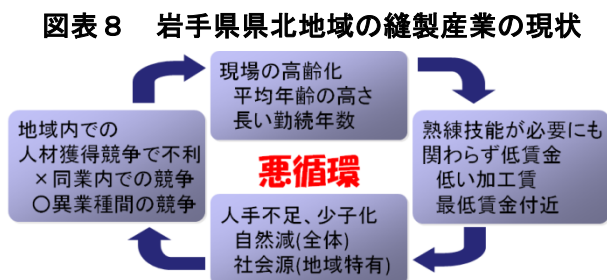
筆者は、上記のような現状をふまえて岩手県県北地域の中小縫製業企業に実態調査をおこなった。具体的には、2019年8月19日から21日にかけて、北いわてアパレル産業振興会<sup>11</sup>の会員企業16社にインタビュー調査を実施した。厳しい表現ではあるが、奮闘している会員企業もあるが、県北地域のアパレル産業・縫製産業は全体としては「疲弊」してい

<sup>11</sup> 岩手県久慈市、二戸市など岩手県北地域に集積する縫製業16社で構成する「一般社団法人北いわてアパレル産業振興会」は、2015年5月27日に発足。北いわてアパレル産業振興会は、会社間の枠組を超え、岩手県北地域の連携を強め、事業の情報発信や取引拡大、次代を担う人材育成に取り組んでいる。URLは、<https://www.kuji-made.net/>。



と言わざるを得ない。この現状に目をつむってはい決して良くはならない。

今回のインタビュー調査では、「こんなに高い技術があるのに評価してくれない」という声が多かったが、それは違う。評価できない状況にあるということである。「小売—アパレル—縫製」の業界の構造的問題（売価が増加しない中で原価低減要求と縫製業への加工賃の低減要求）や熟練技能が顧客に認められにくい構造（“強み”と答える企業が多いが評価されていない）等の様々な外部要因があるかもしれない。また、生産性が低い内部要因（生産設備が旧式(更新が追い付かない)）や現場の高齢化等の内部要因もあるかもしれない。筆者は、以下の悪循環に陥っているのではないかと考えられる。①現場が高齢化している、②熟練技能があるにもかかわらず低賃金である、③人手不足、少子化、そういったところに人が来ない、④人が来ないので地域内の人材獲得に負けてしまう、また①現場が高齢化していく、といった悪循環に陥っているのである（図表8）。この悪循環をどこかで断ち切る必要がある。



出所) 企業実態調査より筆者作成。

会員企業への実態調査は、事前アンケート調査（2019年7～8月実施）を実施し、回答から3つのグループに分けてインタビュー調査（2019年8月実施）を実施した。インタビュー調査では、事前アンケート調査結果を踏まえた半構造化インタビュー調査を実施した。インタビュー調査の実施に際して、①「関心がある」企業—取り組みを実施している企業（2社/16社）（課題は、取り組みの発展形態（将来像）を見込みたい。）、②「関心がある」企業—取り組みを検討中の企業（3社/16社）（人材不足対応が課題として上げる企業が多い。目的は「生産性の向上」が中心。課題は、課題は明確だが、自社展開の際にどのように取り組んだらいいかわからないこと）、③「どちらでもない」企業（11社/16社）（「情報が無い」「内容を把握できない」など情報不足の声が多い。同業他社の取り組み事例の紹介を求める声が多い。課題は、課題自体が何か「わからない」こと）、の3グループに分けて実施した。

筆者がインタビュー調査データ（定性データ）を分析した結果、いくつかの一致点（命題）を見出すことができた。一つ目の一致点は、作業員の勤続年数が長く、平均年齢が極めて高く、高齢化しており、その結果現場のリテラシー問題が生じている（命題1）。前述のように平均年齢が若い企業は、リテラシーが高く、新しいことに意欲的である。筆者が

実態調査での現場視察の際に最初にするのは、全体を俯瞰し、活気があるか活気がないか、年齢層が高いかどうか、次に挨拶をしてくれるかどうか、笑顔で働いているかどうか、楽しそうに働いているのか、など職場の雰囲気を感じることである。高齢化している現場では挨拶もないことが多いが、若い現場に行くと「おはようございます」「ありがとうございます」と挨拶が返ってくる。そして、現場自体も5S（整理（Seiri）・整頓（Seiton）・清掃（Seisou）・清潔（Seiketu）・躰（Situke））が行き届いており綺麗であることが多い。つまり、自分たちの職場を綺麗にしようという意識が高いのである。二つ目の一致点は、前述のように熟練技能（熟練の縫製技術）に対する加工賃が低いことである（命題2）。三つ目の一致点は、岩手県北地域の中小縫製業企業の多くが多品種少量生産を行っていることである（命題3）。IoTやAIを生産現場に導入する際には、生産ロット対応は重要なポイントとなる。生産ロットで1,000着以上の場合、規模の経済（新技術の導入コストが相対的に低下する）や経験の経済（データの蓄積やAIのデータ学習レベルが効果的になる）ため、IoT化/AI化のメリットがでてくるが、北いわてアパレル産業振興会の会員企業の生産ロットの多くは数着レベルから多くて100着程度のロットが多く、極めて多品種少量生産になっている。生産ロット数が少ないということを踏まえると、小ロットの場合は現場のIoT化/AI化、作業のIoT化/AI化は難しいといえる。年間何百種類という服種を生産し、かつ1服種あたり数サイズがあるため、生産工程や作業工程が頻繁に変わるため、作業の標準化が困難となる。しだかつて、生産現場のIoT化/AI化、作業のIoT化/AI化は困難なのである。しかし、生産管理や労務管理などの管理部門のIoT化/AI化は可能である。特に、生産管理のデジタル化は可能であるが、多くの企業では人手によるアナログ的方法、つまり管理責任者によるKKD（勘・コツ・度胸）で対応している。デジタル化による効果は大きいと考えられる。また、資金的に悩まれている企業が多かった（命題4）。資金不足の状態では、新技術の導入は部分最適で行わざるを得ない。新技術の導入、デジタル化を進めていく際に、全体最適を考えて、資金的に出来ると領域から部分最適を積み重ねていく方法になるのは仕方ない。しかし、部分最適をどんなに積み上げて、全体最適にはならない。全体最適を念頭に置いているが、資金的な制約から部分最適により出来る領域から実施していくことは、最後には全体最適につながる。したがって、経営者が全体最適を見据えている必要がある。この全体最適はグランドデザインともいえるが、このグランドデザインを描いている経営者が今回の実態調査では多くはいなかったといえる。

#### 4. 実態調査からの概念化/モデル化

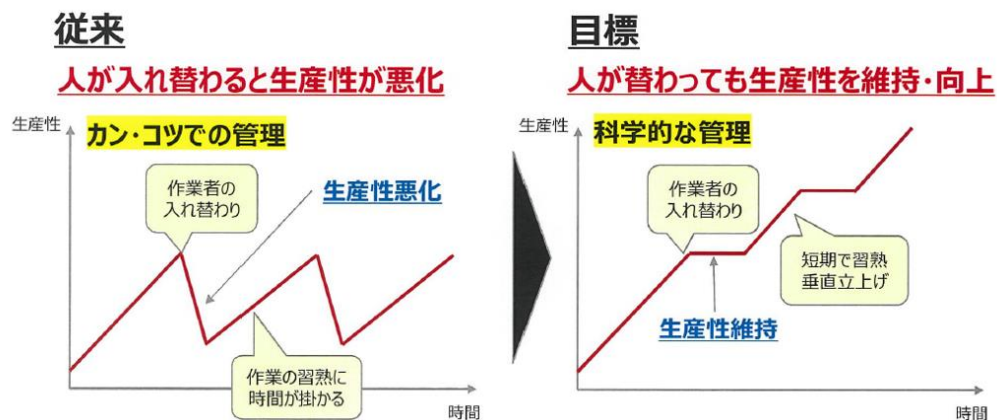
今回の実態調査（事前アンケート調査とインタビュー調査）の結果、岩手県北地域の中小縫製業企業は、量産型の企業もあるが、非量産型の企業が多いことから、生産工程の中で作業動作データを収集して（作業者の行動分析）、AI（機械学習レベル）で解析して機械に置き換える（自動化）のは、投資対効果の視点から極めて難しいと考えている。

量産型企業であれば、生産工程内でのIoT/AIの導入と利活用が可能となる。生産性の向

上や生産 LT の短縮による効果が見込まれるからである。また、熟練技能のデジタル化と技能継承も理論的には可能である（現場の匠の技の IoT 化/AI 化）。ただし、生産ロットの目安は、筆者の実態調査に基づく感覚では、1 服種あたり 100 着は必要と考えられる。量産規模とアイテム数の多さ（服種数×サイズ数）から導入は困難であると考えられる。

したがって、非量産型企业であるため、生産管理の現場で IoT と AI を利活用することが効果的だといえる。作業工程表や見積書の自動作成である。そのためには、「アイテム数（服種数×サイズ数）」「ロット数」「工程数」「作業員数」「作業員毎の作業工数」などの生産関連データを収集する必要がある。実態調査では、既に取り組みを始めている企業もある。そしてもう一つの利活用領域が、労務管理の IoT と AI の利活用であり、県北地域の中小縫製業企業ではこの分野での利活用が効果的であると考えられる。中小縫製業企業は、女性の現場作業者が多く（平均で 9 割程度）、実態調査した企業では家庭の事情から欠勤・遅刻・早退が頻発している。これは平均年齢の若い企業（30 代前半）では子育て世代の共働きであるため保育園からの急な呼び出しや子供の急病などによる突発的な欠勤・遅刻・早退が、平均年齢の高い企業（50 代）では在宅で介護している家庭が多く被介護者の状態に突発的な欠勤・遅刻・早退が発生する。女性を労働力として活用する場合には、このような労務管理上の問題が発生してしまう。突発的な欠勤・遅刻・早退が発生した場合、生産計画や人員配置計画について作り替える必要があるが、短時間の作業になるため、生産ラインの人員再配置とか、作業分担の再配置の管理業務を、多くの企業はアナログ（管理者の経験と勘）で行っている。しかし、再配置した生産ラインや作業分担が、効率的であるかの確証はなく、多くの場合は生産性が低下してしまい、そのため残業の発生要因となってしまう。この問題に対して、生産管理部門と労務管理部門をデータ化した上で連携し、AI を活用して解析することで、人員配置見直しが最適化されるとともに、管理作業が迅速化・効率化され、生産性が劇的に改善される。管理部門のコスト削減と共に生産工程の最適化を図れるのである。そのイメージ図が図表 9 である。

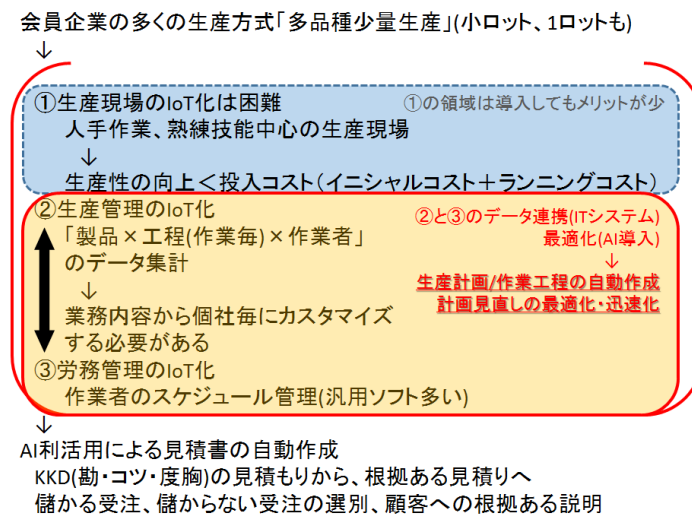
図表 9 人の入れ替わりによる生産性の悪化（イメージ図）



出所) 雲宝広貴氏/㈱ZERO1 との意見交換（2019 年 9 月 5 日）より抜粋。

これまで作業者の熟練（学習効果）によって生産性が上昇したが、作業者の急な入れ替え入れで生産性が悪化する。生産管理部門と労務管理部門の IoT によるデータ化と AI の活用による最適化で、作業者が突発的に入れ替わっても迅速に対応でき、かつ生産性が維持できる。企業の管理部門で部分最適にコンピュータ化したり、IT を導入している企業は多いが、全体最適の視点で、グランドデザインを描いた上で IoT と AI を導入し、デジタル化を試みている企業は少ないといえる。筆者の提案は、管理部門 - 生産計画や工程管理等 - と労務管理 - 出勤管理等 - を IoT でデータ化し、AI で繋ぐモデルである（図表 10）。

図表 10 北いわてアパレル産業振興会会員企業への実態調査からの概念化/モデル化



出所) 筆者作成。

北いわてアパレル産業振興会との協働研究においては、2019 年度に筆者が概念化とモデル化を図り、2020 年度以降に会員企業で実証することになっている。前述のように、生産現場の IoT と AI の利活用は理論的技術的には可能であるが、導入コストが高くなると考えられる。導入コストが高くなることを考えるとメリットは少ない。したがって、協働研究においては、生産管理の IoT 化と労務管理の IoT 化を行ない、生産管理と労務管理をデータ連携し、AI 活用により、生産工程と作業工程の自動作成と共に、計画の最適化の見直しの迅速化を図る。このモデルの先行モデルは、プラスエンジニアリング(株)や月井精密(株)/株NVT であり、これらの企業では生産計画や人員配置を自動で行っている(近藤(2019b)参照)。その結果、同社は精密加工メーカーの中でも高い利益率を実現している。生産工程の自動作成ができれば、見積の自動作成もできる。これまで下請企業の見積もりは、KKD(勘・コツ・度胸)で作成し、利益がどれくらい上がるのか分からないまま受注することも多く、ふたを開けると結果赤字になったということも多かったと思う。見積が自動作成できると、儲かる受注と儲からない受注が明確になってくる。また、顧客に対して仕事(受注)をなぜ断るのかという根拠がいえる。根拠ある説明で意外に顧客が理由を認めて結果

受注価格が上がるということもあると、インタビュー調査でも確認できている。

中小縫製業企業の人材不足への対応という課題に対して、筆者は本論文で IoT と AI を利活用したデジタル化対応を提案している。しかし、筆者は、AI や IoT を戦略として選択すること絶対視しているわけではない。戦略的な対応策は、これだけかというとは実はそうではない。IoT や AI は導入しないけども機械化による自動化によって対応しようとする企業もあるし、アナログ的な現場の生産改善を図ろうとし改善活動で対応しようとする企業もある。そして、人材が不足しているなら人材を確保するにはどうしたらいいのか考える企業もある。人材確保では、女性の活用を考える企業もあれば、外国人を雇おうと考える企業もある。北いわてアパレル産業振興会の会員企業では、ベトナム人の技能実習生を雇い始めた企業が複数あった。会員企業の(株)三和ドレスのように、技能五輪を活用して若者が意欲的に目標を達成できるような職場環境を作り人材採用を行っている企業もある（人材採用戦略）。また、女性の活用をしている企業では時短の取り組みを行うなど、人材が確保できないのであれば人材の定着という方法もある（人材定着戦略）。経営学者は、経営に対しての選択肢を増やす（提供する）ことが役割であり、そして選択肢から経営判断をして実行するのが経営者の役割である。選択肢の中から戦略を選択して、判断をして実行するのが経営者の役割である。選択肢を提供して経営判断を助けるのが経営学者の役割で、実行できるかをサポートするのが行政機関や支援機関の役割である。故に、本論文が経営者の判断、その一助となれば幸いである。

## 謝辞

本研究は、岩手県立大学 2019 年度地域協働研究費ステージ I（課題解決プラン策定ステージ）、研究課題名「AI・IoT 等を活用した今後の県北地域の縫製業企業の方向性についての調査研究」の助成を受けたものです。

## 参考文献

---

- 近藤信一（2017）「中小企業による能動的 IoT 利活用－経営戦略論におけるビジネスモデルの観点からの考察－」『機械経済研究』No.48、機械振興協会経済研究所、pp.1-19。
- 近藤信一（2018a）「中小企業における IoT の利活用の経営戦略とビジネスモデル－受動的対応と能動的対応－」岩手県立大学総合政策学部 Working Paper Series No.132。
- 近藤信一（2018b）「製造業のものづくり現場における AI の導入・利活用による新たな競争優位の獲得」『機械経済研究』No.49、機械振興協会 経済研究所、pp.1-31。
- 近藤信一（2019a）「ものづくり現場における AI 利活用と競争優位-定性的実証研究(企業現場インタビュー調査)からの考察-」『Nextcom』37 号、KDDI 総合研究所、pp.24-34。
- 近藤信一（2019b）「製造業のものづくり現場における AI の導入・利活用による新たな競争優位の獲得」岩手県立大学総合政策学部 Working Paper Series No.136。