

製造業の生産性向上×デジタル化の取組

佐々木 雅樹

(秋田県よろず支援拠点 コーディネーター)

1 はじめに

製造業の経験を経てコーディネート業務に携わった筆者の視点で、秋田県の中小企業の「ものづくり」について客観的に触れてみたい。

特に、情報に溢れ、欲しい情報やツールは多様なネットワークを介し、いくらでも入手できる現代、国内の資源は平等であるにも関わらず、得意・不得意、勝ち・負けがあるのはなぜか、同じものを同じように造っているのに収益性が異なるのはなぜか、等を基本原則に沿って考えていく。

グローバル社会での差別化や競争優位性が叫ばれる中、ダントツの技術やノウハウで抜け出ている企業はごく僅かで、大半が事業分野を絞って経営資源の効率的運用で活路を見出しているのが実状ではないだろうか。さらに、コロナ禍や円安、原油高等の外部環境の大きな変化に加え、内部環境も従業員の高齢化や人口減による雇用問題など山積みであり、日々の経営維持活動に尽力されている経営者の皆様には敬服の念に堪えない。

そういう中でも、積極的なIT投資やデジタル化に取り組んでいる企業は、売上を始めとした指標が好転しているとの分析があり、本稿によってデジタル化の取組が生産性向上を牽引する機会に繋がることを期待したい。

最初に、秋田県の製造業に着目し現状観察してみた。

2 秋田県の企業実態

経産省の2022年統計データより、製造業の従業員1人当たりの製品出荷額、付加価値額を切り取ってみる(図表1)。全国平均や東北の一部地域、関東地域(埼玉県を抜粋)と比較すると、秋田県は製品出荷額、付加価値額ともに低く、小規模企業ほど低い傾向にある。一方、原材料・エネルギー消費額等の比率は全国平均より低くコスト優位に見え、有形固定資産比率は高く投資効率は低く見える。

図表1 製造事業所調査「地域別」統計表

地域	従業員規模	原材料・エネルギー消費額の比率	事業者の費用(万円)	1人当りの製品出荷額(万円)	1人当りの付加価値額(万円)	全国比	有形固定資産比率
全国平均	全国平均計	63%	373	3,165	966	-	25%
	全国1人~9人	51%	273	1,840	739		
	全国10人~19人	54%	285	1,819	773		
	全国20人~29人	57%	292	1,674	696		
	全国30人~99人	59%	327	2,010	742		
	全国100人~299人	59%	403	3,357	1,108		
秋田県	秋田県	54%	375	2,318	941	97%	32%
	1人~9人	48%	251	1,421	667	90%	
	10人~19人	50%	276	1,438	648	84%	
	20人~29人	45%	271	1,108	551	79%	
	30人~99人	52%	324	1,689	688	93%	
	100人~299人	61%	380	2,621	892	81%	
山形県	山形県	59%	391	3,077	1,137	118%	25%
	1人~9人	47%	272	1,234	590	80%	
	10人~19人	41%	297	1,458	782	101%	
	20人~29人	60%	316	2,314	879	126%	
	30人~99人	55%	354	1,924	740	100%	
	100人~299人	68%	394	3,703	1,064	96%	
関東(埼玉県)	関東(埼玉県)	59%	453	3,659	1,328	136%	23%
	1人~9人	49%	344	1,657	773	90%	
	10人~19人	52%	386	2,050	890	124%	
	20人~29人	56%	387	2,278	910	126%	
	30人~99人	58%	429	2,931	1,083	150%	
	100人~299人	62%	456	4,364	1,490	177%	
300人以上		61%	543	5,181	1,825	120%	

資料：経産省「2022年経済構造実態調査」より筆者作成

また、県内企業の一部から次のような声を耳にすることがある。「秋田県の金属系加工分野において、取引の距離を考えると県内取引を進めたいが、関東圏に比べ見積価格が高い」。さらに、「県内企業間取引で満足し、競争意識が生まれにくい土壤がある」という意見もある。

一方、取引相手が県外企業や輸出取引を実現している企業である場合、競争力が高い県内企業が多く、二極化しているようである。

前掲図表1の経産省の統計データは、異業種の製造分野が混在しているため一概には言えないが、秋田県は人件費が安く、原材料・エネルギー消費額等の比率が低いにも関わらず、製品出荷額が低く付加価値額も低い傾向にある。

図表2は、東北6県の事業所当たりの付加価値額の推移であるが、秋田県が最も低い結果となっている。単純に考えると、見積価格が高く、受注が県内需要に留まるため外貨を稼げず、製品出荷額および付加価値額が低迷しているものと推定される。

見積価格が高い要因として、単位当たりの出来高の低さが挙げられる。

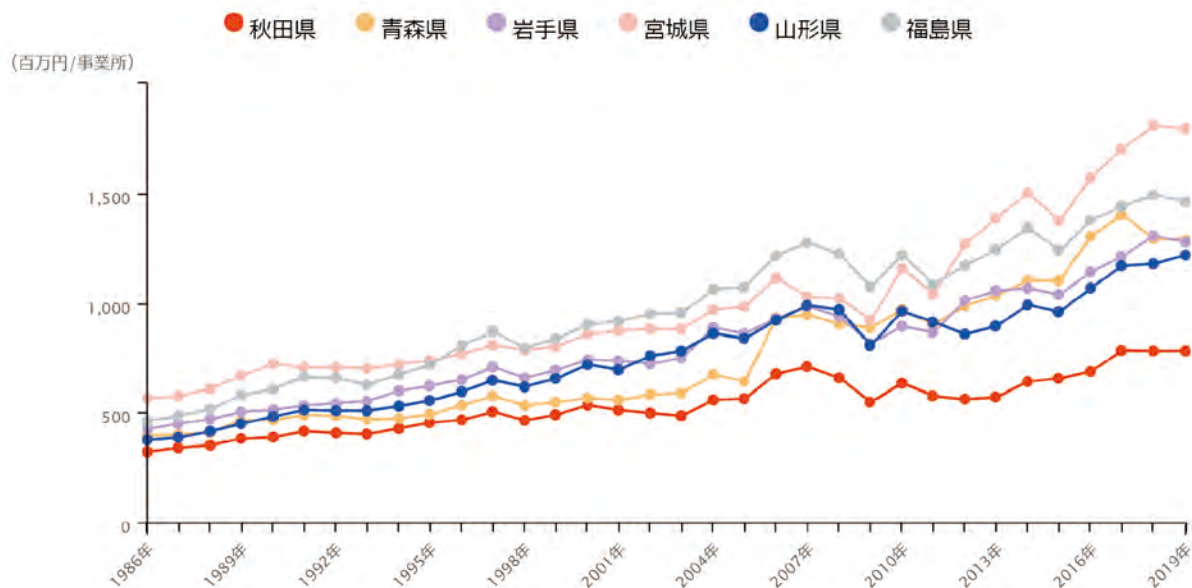
3 単位当たりの出来高とは

「単位当たりの出来高」とは、1人当たり・1時間当たり何個、何台できるかであり、製造業にとってはごく当たり前の指標である。この出来高が増えれば、基本的には製造原価が下がる。ひたすら同じものを数多く造れば出来高は増えるが、国内需要の多くは多品種少量品である。このことは、誰もが判っている事実であり、誰もが直面している課題である。

地域によって異なるのは顧客とベンダーの距離だけ、しかし出来高は各社各様である。「単位当たりの出来高」を妨げる要因を当たり前と知っているか、ムダと思うかの違いが、出来高の差異を生む根本要因ではないだろうか。

例えば、複数工程を経て「ものづくり」する場合は、資材準備～生産投入～中間工程～仕上げ～検査～梱包・出荷となる。これらの工程間で想定しない（見えていない）材料待ちや加工待ち、手直し、検査待ちなど複数の停滞ややり直しが発生する。なぜ出来高が増えないのか、停滞ややり直しをムダと捉えることで、初めてどこに問題が潜んでいるかが見えるようになる。

図表2 事業所当たりの付加価値額の推移



資料：経産省「地域経済分析システム」より筆者作成



ここでは、製造業に取り組んで頂きたい「7つのムダ」(図表3)について簡単に述べる。

「ムダなことは何一つやらせていない」が前提にあると、何も進まない。「ムダがあると肯定すること」が改善の一步である。

図表3 7つのムダ

加工のムダ→加工の方法や手順にムダがある
在庫のムダ→探す、入替え、運搬の時間や保管費用
不良・手直しのムダ→不良はお金を捨てる、手直しは材料費や労働が生じる
運搬のムダ→価値を産まない。いくら遠くに運搬しても価値は高まらない
動作のムダ→ムダな動作が多いと時間が掛かる
造りすぎのムダ→在庫が増える。余分な材料、労力、経費が増える
手待ちのムダ→作業が止まる、設備が動かない状態

ムダ抽出のポイントは、現場を観て目に見える問題を見つけること。今が「ベスト」ではなく「最悪」とする意識付けが、ムダを抽出する一步となる。繰り返すが、今が「最悪」であれば、問題が見えてくる。

いくつかのチェックポイントを次に示す。

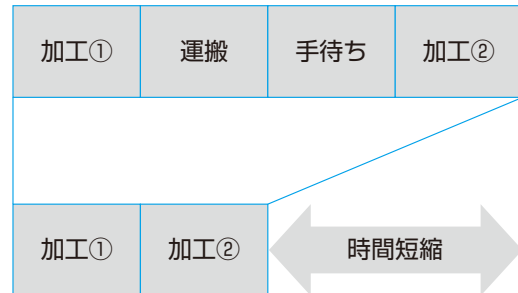
- 作業者の観察：
 - ・作業品質や作業速度にばらつきがないか
 - ・持ち替え作業がないか
 - ・記録や監視作業がないか
- 作業中の観察：
 - ・手待ちがないか
 - ・設備が停止していないか
- 準備段取り作業：
 - ・治工具の運搬がないか
 - ・運搬距離、段取り時間が長くないか
- 製品の観察：
 - ・同じところに停滞していないか
 - ・多くの仕掛がないか — などがある。

ムダを見つけたら、改善の切り口として改善のECRSを考えてみる。

- ① 止められないか (Eliminate)
- ② 組合せて一緒にできないか (Combine)
- ③ 順序を変えられないか (Rearrange)
- ④ 簡素化できないか (Simplify)

という視点で考えると改善策が見つかりやすい。

基本的な考え方は、製品を造るための動き以外はすべてムダという捉え方に徹することである。極論であるが、運搬、手待ちがなくなると加工時間が短縮できる。



実践には、「ムダの見える化」の基本として整理・整頓(2S)が必要であり、現場を巻き込んだ活動が必須である。2Sだけでコスト削減効果が得られる実例も数多く紹介されている。

しかし、ムダをムダと認めない、認めたくない過去の成功体験や苦労して積み上げてきた経験が社風、文化となり、それがやっかいな改善の妨げ要因となる。

改善、改革は、現状を悪とするところからスタートするのであるが、なかなかスタートラインに立てないもどかしさがあり、ここでの「納得」が最もハードルが高い。

次に、生産性向上と似通った業務効率化との違いについて考えたい。

4 業務効率化と生産性向上の違い

業務効率化とは、

- ① 稼働率を上げてスループットを増やす
- ② 手直しや修正をなくす、時間を減らす

などを行い、仕事1単位当たりにかかる時間や工程を短縮・簡素化して仕事を行いやすくすることである。

生産性は、「生産性＝生産物（output）／投入資源（input）」で表し、最小の資源（ツール、人材、仕組化など）でいかに成果を大きくあげるかという取組が生産性向上である。

つまり、生産性向上は、その改善活動が収益性の改善に繋がるか、原価の低減に繋がるかなど成果に対する取組となる。

例えば、りんごの皮むき作業の手順を変更し作業時間を20秒から10秒に削減した。これは業務効率化にあたる。一方、りんご加工品の工程を、皮むき作業～カット～洗い～パック詰めとした場合、1日のパック数が、100パックから110パックとなり、inputを変えずに1日当たりの出来高が増えれば、生産性向上になる。

業務効率化は生産性を高めるための1つの手段であり、仕事のムダな作業や時間を省いて業務の効率をあげることである。

生産性向上は業務効率化という手段で生み出された時間や人材を活用し、いかに少ない経営資源で利益拡大を目指すかという取組のことであり、業務効率化で終わらないよう留意したい。

一方、生産性向上を急ぎすぎると、コスト削減や人員削減、労働時間削減などといった「削減」の連発になり、「部分最適」に陥るリスクがある。ここで、生産性向上を経営改善の視点でも見ておきたい。

生産性には、物的労働生産性と付加価値労働

生産性がある。式で表すと次のようになる。

- ・物的労働生産性
＝産出量（産出額）÷従業員数
- ・付加価値労働生産性
＝（営業利益＋人件費＋減価償却費＋賃借料＋租税公課）÷従業員数

一般的に経営指標には、付加価値労働生産性が用いられる。従業員1人当たり、どれだけ付加価値を高められるか、である。

正しい生産性向上は、インプット（ヒト、モノ、カネ）とアウトプットの両方を広い視野で観察し、どこを縮小し、どこを増大させるかを考え、全体を通して考える「全体最適」を目指すことが望ましい。ただし、物的労働生産性は日々の活動に重要であるが、付加価値労働生産性は収益性を計測する評価手段であり、日々の生産性向上活動の指標に適さない。

収益性の面で生産性向上の必要性を述べたが、取り巻く環境の変化で生産性向上が必要になる場面も多い。人口減少の中、雇用の維持は直面する課題であり、従業員減少に備え従業員1人当たりの労働生産性を改善し産出量を増やすことが求められる。また、原油高やエネルギー高騰は、営業利益に影響するため、売上（収益性）を高める活動が必要になる。これも当たり前のことであるが、製品の原単位を知らないと、何をどの程度改善する必要があるか不明になり、場当たり的な活動となって効果が出にくい。

「燃料が10%上がったから売価を10%上げれば良い」ということではない。例えば、燃料高騰分を生産性でカバーするには、製品1単位当たりの燃料費（原単位）を知ることが目標設定や見積基準の反映に繋がり、まさしく原価の変動を見積に反映できるかがポイントになるのである。



5 正しい原価把握と生産性向上の関係

実態を反映した見積を試算し、提示価格で受注できれば本来、収益はプラスになるはずである。加工を伴う事業の場合は、工程ごとの発生費用が複雑なため、材料費に経験と勘で加工費を加えている場合がある。

創業当時から使っている見積基準があり、これまで利益が出ているので、「これでよし」という企業も多いようである。

しかし、売価は市場価格や競合他社の価格に影響を受ける。売価に対して原価が見えていないと反論できず、顧客から言われる通りになってしまう。つまり、活用できる原価基準がなく、外部環境の影響や人件費アップなどの内部費用を原価ベースで評価できないと盲目的な経営になってしまう。

一方、多品種少量化するほど、原価算出は一筋縄ではいかない。一品一品の原価を正しく把握することは非現実的であり、各社各様の算出ルールで原価算出方法の工夫が必要となる。

原価算出には、各工程の加工費レート（時間当たりの発生費用）を求めることが望ましい。緻密な計算を行っても製品構成や受注構成が変わると使えなくなるため、括りのレベルに留めておくのが妥当と考える。まずは、括りの加工費レートをベースとした原価算出ルールを定めておきたいものである。

繰り返しになるが、生産性向上の取組は、原価改善、収益改善の成果を得ることである。

付加価値労働生産性は、先に述べたとおり「(営業利益+人件費+減価償却費+賃借料+租税公課)÷従業員数」であり、営業利益は「売上高－製造原価－販売管理費」である。したがって、原価低減、経費節減により営業利益が産ま

れ、人員（人件費）を増やさずに売上が伸びれば付加価値は高まる。

業務効率化や生産性向上の土台になる標準化、従業員のスキルアップに加え、近年はテクノロジーの導入や情報共有の仕組み作りが生産性向上の施策として挙がってきている。

これらの方策を効果的に活用しながら、現場改善を進めるにはどうしたら良いだろうか。

6 生産性向上のための現場改善とは

現場改善は、製品別、工程別、設備別等の改善が着目点になるが、原価との関係をどのように紐づけできるか、情報（数値や状態）の実態把握が必要になる。具体的には、設備稼働時間、処理数量、人の稼働時間、準備・段取り時間などの情報（データ）があるかや、能力に対する状態がどうか、が判ることである。

ある県内企業から、「定量把握できるデータがない、データが不足している、人手不足のためデータが取れない、まだまだ紙の記録しかない」などの声がある。また、他企業からは、「データはあるが改善活動に使えるデータの存在やデータ間の関係が見えていない」などが聞こえてくる。モノや情報の可視化が出来て初めて改善がスタートするが、こうした状態の企業では原価を把握することは困難である。もちろん、現場を観察・計測しながらデータ収集する方法は否定しないが、継続性に難がある。

原価の可視化の実現方法において、次のような提案がある。

提案1：必要な時にその原価状況（数値）をいつでも検索、提示できる状態にしておく。

提案2：その原価状況がビジュアルデータ（色や形）として見える状態にしておく。

ここに一步でも近づけるには、デジタル化が必須となる。

一方、デジタル化が求められる理由は、

- ① 労働力の減少
- ② 事業環境の変化への対応（災害やコロナ感染症の影響）
- ③ 労働生産性向上（コスト削減、新たな付加価値創造）

とされている。いずれの理由も、多くの企業が直面する課題であり避けて通れない道である。

中小企業のデジタル化に対する取組状況はどうだろうか。「中小企業白書2022」に、デジタル化の取組段階分けと、その取組状況の掲載がある。

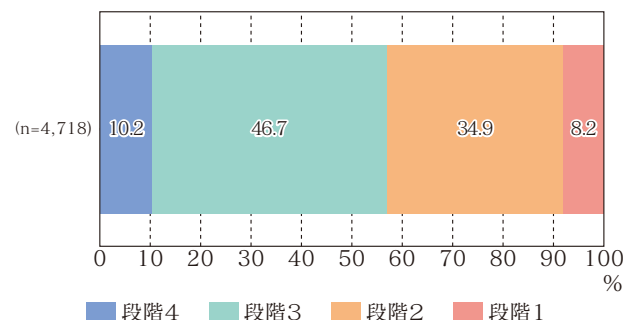
デジタル化の取組段階については4段階で分析しており、①紙や口頭による業務が中心で、

図表4 デジタル化の取組段階

段階4	デジタル化によるビジネスモデルの変革や競争力強化に取り組んでいる状態 (例) システム上で蓄積したデータを活用して販路拡大、新商品開発を実践している
段階3	デジタル化による業務効率化やデータ分析に取り組んでいる状態 (例) 売上・顧客情報や在庫情報などをシステムで管理しながら、業務フローの見直しを行っている
段階2	アナログな状況からデジタルツールを利用した業務環境に移行している状態 (例) 電子メールの利用や会計業務における電子処理など、業務でデジタルツールを利用している
段階1	紙や口頭による業務が中心で、デジタル化が図られていない状態

資料：中小企業庁「中小企業白書2022」

図表5 デジタル化の取組状況(2021年時点)



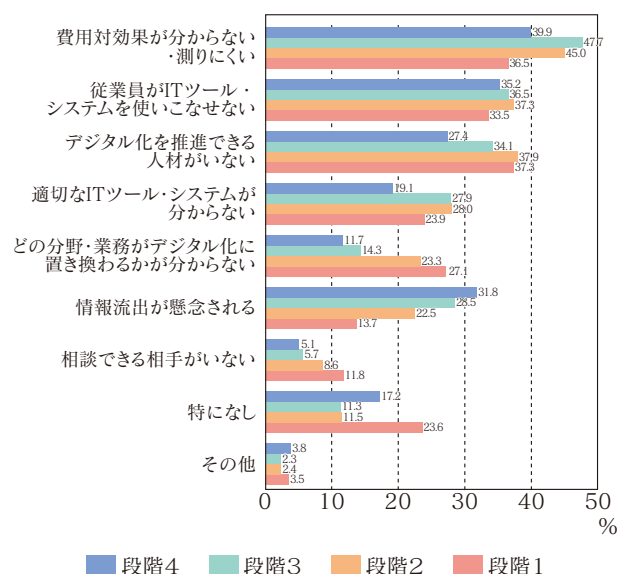
資料：(株)東京商工リサーチ「中小企業のデジタル化と情報資産の活用に関するアンケート」(以下、図表7まで同じ)

デジタル化が図られていない状態（段階1）、②アナログな状況からデジタルツールを利用した業務環境に移行している状態（段階2）、③デジタル化による業務効率化やデータ分析に取り組んでいる状態（段階3）、④デジタル化によるビジネスモデルの変革や競争力強化に取り組んでいる状態（段階4）に分かれている（図表4）。

また、2021年時点におけるデジタル化の取組状況では、取組が進んでいる段階3～4の企業が全体の57%を占め、遅れている段階1～2の企業43%を超えている（図表5）。これについて同白書は、コロナ感染症流行下でデジタル化の取組を進展させてきたとの分析である。しかし段階4に進展した企業はわずか10%であり、同白書はデジタル化を通じたビジネスモデルの変革や競争力強化を実現するハードルは低くないとの見解も示している。

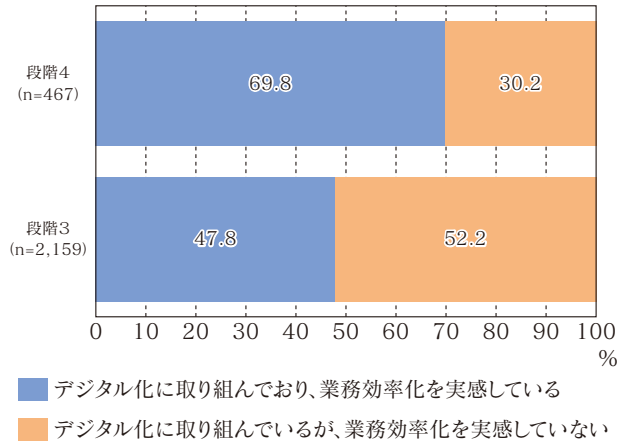
中小企業がデジタル化に取り組んでいく際に抱える課題は、図表6に示すとおり取組段階に応じて異なるが、取組段階が低い企業ほどIT人材やITツール・システムを選定するノウハウや知識の不足が挙がっている。

図表6 デジタル化に取り組む際の課題



一方、デジタル化の取組が進んでいる企業ほど、業務効率化を実感している比率が高くなっている（図表7）。

図表7 デジタル化による業務効率化の状況

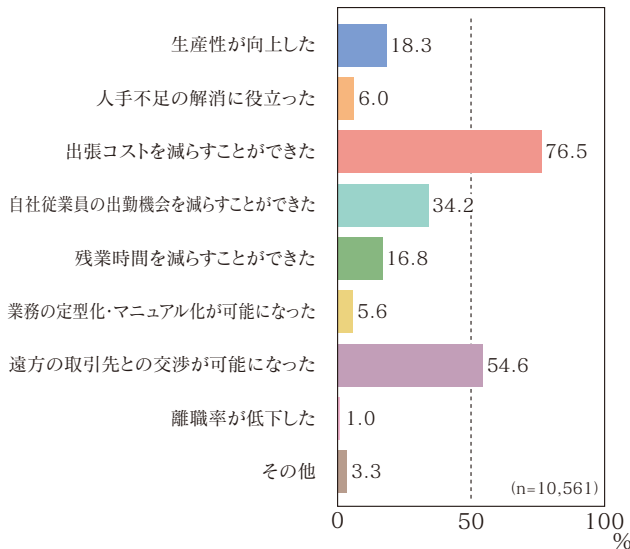


効果事例として「リモート商談」と「電子受発注対応」の調査結果がある（図表8）。いずれの事例も凹凸はあるが生産性向上やコスト削減を効果として挙げている。

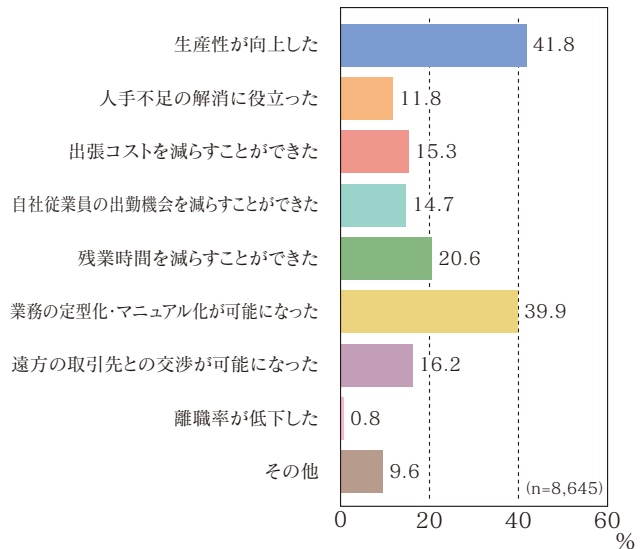
デジタル化が全てではないが、変化の激しい環境下で経営判断の迅速化、効率的な経営資本の投入にデジタル化は欠かせない存在になっているのではないだろうか。

図表8 企業間取引におけるデジタル化に対応したことによる効果

リモート商談対応の効果



電子受発注対応の効果



資料：(株)東京商工リサーチ「令和3年度取引条件改善実況調査」

卵が先か鶏が先かの議論と同じく、デジタル化のツールや人材育成が先か、デジタル化の効果を認識してから取り組むか、の判断に悩むところである。

しかし、経営に係る数値が見えずに生産性改善に取り組んでも、効果が見えにくい環境に変わりはない。経営（財務）の見える化を第一にまたは併行して進めていけないだろうか。

どこから、何から取り組むべきか。このやり方がベストというお手本はないが、デジタル化の取組は、生産性向上をもたらす機会になると言える。

盲目的な経営から脱するため、変化の速い時代に対応するためには、デジタル化の取組が欠かせない状況となっている。

7 生産性向上に向けたデジタル化の取組

先述のとおり、デジタル化が求められる理由の一つが、労働生産性向上である。

労働生産性を向上するには、付加価値額を維持したまま労働投入量を減らすか、労働投入量を維持したまま付加価値額を増やすかのいずれかである。

労働投入量の削減は、IT投資による生産の自動化や生産管理の合理化、間接業務の効率化などが挙げられる。この中には、現場データの取得や集計の簡便化、合理化が含まれる。

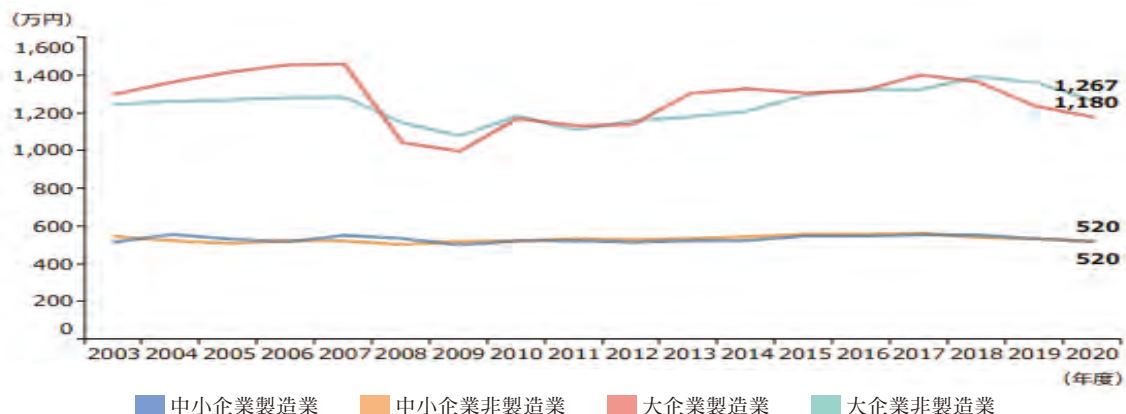
商談や受発注業務におけるデジタル化の効果に示すように、コロナ禍の影響も大きいですが、Web利便性の高まりや活用コストの適正化により身近なツールになってきているようである。労働投入量の削減に限界はあるが、投資金額見合いの効果は高まっている。

それでは付加価値の増大はどうか？

「ものづくり」のデジタル投資は、ロボット化や設備の自動化、センサー等によるIoT化などにより付加価値の増大が期待される。しかし、大企業の場合はスケールメリットで労働生産性を追求できる構図を描けるが、中小企業は投資効果が期待できず、思い切った投資が出来ていないケースが多い。その結果、中小企業の付加価値生産性は、製造業・非製造業ともに大企業と比べると大きな乖離があり低め安定が続いている（図表9）。

近年、デジタル技術という手段を使って経営を変えるデジタルトランスフォーメーションの活性化で、デジタルツールが身近になりつつある。

図表9 企業規模別に見た、従業員一人当たり付加価値額（労働生産性）の推移



資料：財務省「法人企業統計調査年報」

何もせずに皆がやり始めたところにやるか、利用できそうなものを積極的に活用し先行するか。

社内外の人材やノウハウを活かし、限られた予算の中でデジタル化を推進し、生産環境、現場環境を変えていく場面に差し掛かっていると感じる。

国や地方自治体の施策や支援体制も豊富になってきており、やりたいことが明確であればIT補助金等の活用、一方、何をすべきかははっきりしていない段階ではIT人材育成、DX戦略支援事業などが活用できる。

8 おわりに

デジタル化を通じて他社にはないモノやサービスを提供できる違いを産み出せれば、付加価値の増大を通じて労働生産性を高めることができる。

当初の成果は小さくても、労働投入量の削減につながる効率化や自動化を進める先に、付加価値額の増大が見えてくる。

大企業との差を縮める、他社との差別化を進める一歩としてデジタル化の取組による生産性向上を目指し、秋田県の元気を耕して頂きたい。