

製造業における品質の管理・確保への取り組み

上席研究員 蔭西義輝

要 旨

1. わが国における品質管理については、現在も大きな柱である統計を用いた管理手法が1930年代から採り入れられてきたが、生産現場や企業全体を巻き込んだ本格的な展開はトヨタがTQC（Total Quality Control：総合的品質管理）を採用した61年まで待つことになる。
2. トヨタでは、不良が多発したことをバネにして、「品質は工程で造りこむ」を実現する「自工程完結」の理念と実践を浸透させてきた。サプライヤー大手のデンソーも1990年代前半に複数のリコールを発生させたが、その後は徹底して改善に取り組んできた。その中で開発されたQRコードは、今では産業だけではなく、私たちの身の回りでも広く使用されている。
3. 中小製造業の品質管理への取り組みを促してきたのが、「ISO9001」の取得である。徳島県内製造業の状況を見ると、現在39企業・41組織が認定されており、県内資本の中小企業も多くを占めている。
4. トレーサビリティとは、製品一つ一つを識別できるようにするとともに、これに5W1Hの情報を付加し記録することであり、品質管理において重要度が増している。本稿では、県内製造業2社における「納入先から求められてきたトレーサビリティ管理のレベルアップ」と「自社によるトレーサビリティシステムの開発・外販」の事例を取り上げている。
5. 2017年に大手製造業において無資格者による検査や品質データ偽装が発覚するなど、わが国の品質管理の信頼を大きく損ねる不祥事が発生しており、国も大きな危機感を持っている。こうした中、国は産業界がデータ活用を全面的に進める「Connected Industries」を提唱しており、これに基づき品質管理においてもITの利活用を後押しするさまざまな施策を進めている。
6. 上記のような不祥事が発生はしたが、わが国が培ってきた生産技術や生産工程は強力であり続けてきたことに変わりはない。一方、このことにより「失敗の経験」が少ないことが、AIの精度向上の足かせとなり、AI台頭時代の弱みになる、との指摘もなされている。この弱みを克服するには、データの取得・蓄積を進め、AIの利活用を積み重ねること、しか結局方策はないと考える。

はじめに

製造業において最重要視して取り組む必要がある業務は、自社が製造する製品の品質の確保である。特に、最終の消費者に直接的に供給する製品において、不具合や欠陥などが生じた場合、グローバルに展開する大手企業でも経営を大きく揺るがしてしまう事態になることは、過去において幾度も経験してきた。

また、最終財ではなく中間財や資本財を製造して取引先の製造業に納入する事業においても、不具合、欠陥が発生し当該取引先やその先の最終消費者に迷惑が及ぶ事態になると、結局はその責任を負う必要に迫られる。こうした中間財、資本財を供給する製造業には、大手だけではなく、大手と協力関係にある中小企業も結構多い。したがって、このような中小製造業がこうした事態を生じさせてしまうと、当該企業の存続の可否にまで問題が深刻化することも想定される。

わが国のこれまでの発展を支えてきた大きな柱の一つは、製造業における品質の確保、向上に向けた絶え間ない企業努力である。特に、多くの製造業で展開されてきたQC（Quality Control）に関するさまざまな取り組みがこれらを支えてきた。では、こうした取り組みについて、AIなどがますます浸透する時代においてはどのように変化していくのであろうか。

本稿は、①品質管理の概略や取り組んできたこととその背景、②県内中小製造業が品質管理の一環として取り組んでいるトレーサビリティの紹介、③品質管理に関する国の考えや施策、といった内容で構成する。

デジタル化が今後急速に進展することが確実な中、品質の管理・確保にもその流れが取り込まれていくことは必至であろう。当研究所では「徳島IoT活用研究会」の事務局を務め活動を進めてきたが、このメンバー企業と接する中で品質の管理・確保について話題になることが多く、そこでもこの分野の高度化に向けデジタル実装

は避けられないとの意見をよく耳にしている。③では、このデジタル化の潮流を踏まえ、筆者としての意見も述べる。

1. 品質管理について

品質管理については、技術的、実践的な視点のみならず、経営学や経営史の視点からも多くの論文や書籍が執筆されている。また、品質管理に関する国際標準規格「ISO-9001」を取得している企業は中小も含め多くあるなど、関心の高い業務分野である。以下では、わが国において長く展開されてきた品質管理の概観を述べる。

(1) 「統計的」品質管理

日本品質管理学会が認定する「QC検定」は、2005年に第1回試験が実施されてから、累計40万人を超える合格者を輩出している。難易度に応じて1級(準1級)から4級までの試験があり、特に上級の合格者には大手製造業などにおいて品質管理業務の中心として活躍している方も多い。また、ある大学のAO入試では3級の合格者に対して加点する、といった事例もある。

試験の内容をみると、品質管理において代表的な可視化(見える化)の手法である「①QC七つ道具(パレート図・特性要因図・グラフ(含む管理図)・チェックシート・ヒストグラム・散布図・層別)」や「②統計分析」などの知識を問うものも含まれている。このうち、①は、製造の現場において今も広く用いられており、わが国製造業の品質管理を飛躍的にレベルアップさせたツールに位置付けられている。②も、①の元となる分析結果を生み出すという側面があり、非常に重要である。

この②の統計分析を用いた品質管理は、戦前の1930年代から採用されている(片淵[2019]:東京電氣(現在の東芝)の石田保士が電球の品質向上のために管理図を作成)。もっとも、扱うに当たっては相応の難易度があるため、生産ライ

ンに配置されている QC 技術者や本社当該部署などの専門スタッフによって行われていることの方が多かったようである。製造現場、さらにいえば企業全体を巻き込んだ本格的な品質管理は、トヨタが TQC (Total Quality Control: 総合的品質管理) を始めた 61 年まで待つことになる。

(2) トヨタが始めた「自工程完結」^{※1}

わが国最大手の製造業であるトヨタが大きく飛躍した最初のきっかけは、1955 年にクラウンを、また 57 年にコロナを発売し、乗用車市場におけるリーダーとなったことである。これにより従業員数が倍増するなど、急速な成長を遂げた。もっとも、パワー不足、走行安定性の欠如、サスペンションの不具合、雨漏れの発生など品質水準の低さも露呈していた。こうした低品質の問題を引き起こしたことについては、新人の増加と教育の不徹底、管理者の力不足など組織的な問題も背景にあった。

そこで、1961 年に TQC の導入に踏み切った。それまで一部だけが対象であった QC 教育を全社に広げ、品質管理の考え方や効用についての認識を全社員が深めていった。

品質管理といえば「検査し問題があればはじく」、さらにいえば「検査を厳しくすれば品質は良くなる」というイメージがまず浮かぶが、これはこれで決して間違っているものではない。一方、トヨタでは、「不良品は造らない、異常があればラインが止まる」という「自動化」の理念が絶えてはいなかった(豊田佐吉が発案した「豊田 G 型自動織機」には異常発生時における自動停止装置が取り入れられているが、この理念や発想が「自動化」の原点とされている)。この「自動化」の理念は、TQC によって開花され、「品質は検査の前で造る」、さらには「品質は工程で作りこむ」を実現する「自工程完結」に受け継がれ

ることになる。

この自工程完結を最初に導入したのは、「雨漏れ」に関する品質の分野である。従来は大量の水を多数のノズルから車全体に吹き付けるシャワーテストを行っていたが、不良が発生した場合でも原因追及が難しく対策に結び付きにくい、という問題を抱えていた。また、検査合格した車でも慢性的にクレームが発生していた。作業員においても、決められた通りに作業をしているのに後でダメといわれることで、モチベーションが低下することが多くあった。

そこで、部品の精度の確保やヒューマンエラーを撲滅するための作業改善と訓練を実施するなど、水漏れに関わるすべてのポイント(約 800 工程・2,000 項目)で見直しを行った。その結果、シャワーテストに頼らずに、水漏れがない品質の保証を実現した。

この自工程完結の理念と実践は、品質管理や生産管理の分野において今でも大きな柱となっている。「次工程はお客さま」という理念はわが国製造業が保持してきた高い競争力の源泉の一つ、と位置付けられよう。

(3) 不良を発生させたことをバネに^{※2}

製品やこれに付随するサービスについては、高性能化や利便性の向上が絶えることなく続けられている。一方で、このような流れにしっかりと対応できず、品質問題が生じたことも多い。わが国の自動車産業においてなくてはならない存在であるトヨタ系のデンソーは 1990 年代前半に品質問題による市場処置(リコール:回収・無償修理)を 4 件も発生させたが、その中の「シール材の耐熱余裕度不足」はこうしたサービスの拡充に対応し切れなかった品質不良である。

1989 年に自動車メーカー各社は、顧客満足度の向上を目的として新車の保証期間を延長し

※1 本項は佐々木 [2014] を参照

※2 本項は深谷 [2014] を参照

た。また、当時の車のエンジンルーム内の温度は高性能化もあって従来よりも上昇していたが、そのような環境での長時間使用などにより、シール材の耐熱余裕度不足(熱劣化)が顕在化した。要因は、設計時の検討不足やシール材の材質変更によるコストアップを敬遠したことであった。

ここでは詳細は述べないが、こうした品質不良の再発を防止するために、社内組織の改革、従業員への教育などを徹底して行った。ユニークな取り組みとしては、「過去に発生させてしまったトラブル」とそれを乗り越えた経験を風化させないために、「過去トラ展示館」を開設し、品質管理の教育の場として活用していることである。また、「チャレンジ『0』活動」を立ち上げ、社長自らが陣頭指揮を執って、「不良『0』ライン」の構築に向けた活動を進めた。当初10%近い工程内不良率であったある製品での取り組みでは、活動開始から1年後には、不良率が数ppm(百万分率、1%=10,000ppm)、5ヵ月連続不良『0』の実績をあげるに至った。

さらには、同社においても多品種少量生産へのシフトが進む中、部品などの管理をより円滑化することを目的として、大容量で高速読み取りが可能な「QRコード」を1994年に開発した。このITツールは、その後社外にも転用され、産業分野だけではなく私たちの身の回りにまで利用範囲が拡大されるなど、今では多くの経済主体にとって必要不可欠なインフラとなっている。

同社は、品質不良を発生させたことが大きなバネとなって、今では自動車業界におけるメガサプライヤーとして確固たる地位を築いている。品質管理に対する考え方や取り組みが、その企業の今の姿をつくり出している典型的な事例である。

(4) 中小製造業の品質管理

先述のトヨタやデンソーのように、失敗をきっかけとして品質管理に徹底して取り組み、

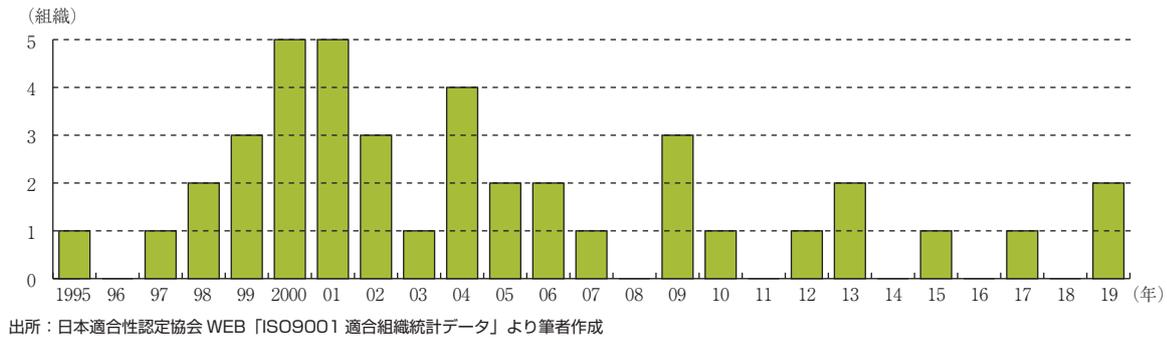
より良い製品を市場に供給できるようになったことで、世界に名立たる大企業に成長した事例は数多くある。一方、中小製造業についてはどうであろうか。

筆者はこれまで多くの中小製造業を訪問する機会に恵まれたこともあり、その経験なども踏まえた上ではあるが、取引先の大企業に倣って品質管理を高度化させている中小製造業は少なからずあると思われる。一方、「不良品は出荷しない」と「納期を守る」ことだけはできているが、工程の状況(進み具合など)、製造量(数)、不良の発生量(数)、原材料の在庫量(数)といったことについて、リアルタイムはおろか一日の業務を終了した段階でも正確に把握しておらず、いわゆる目分量や勘で「これぐらいだろう」で済ませている企業も見受けられた(たとえば、今日一日の生産量が105個なのか95個なのかは明確にはわからないが、納入先には注文通り100個出荷できたので、こうした現状を深刻な問題とまでは捉えていない、といった管理レベルの企業は少なからずある)。

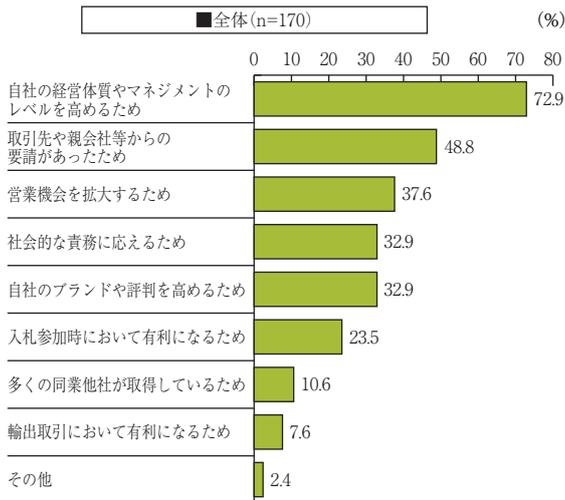
断っておくが、筆者は後者のような中小製造業を決して否定するものではない。これまで事業を継続できているのは、要求された品質を確保した製品を供給し続けてきたことで、取引先との信頼関係が構築できているからである。もっとも、品質管理、またこれも含めた生産管理全般に関して、「一定の水準さえクリアできていればよい」とどまり、「よりレベルの高い管理態勢を構築して、自社の強みとしていく」といった能動的な姿勢があまりみられないことについては、少し残念に思われる。逆の見方をすれば、こうした企業は改善の余地が大きく、前向きに取り組めば収益を向上させ企業として強くなれるチャンスは実は大きい、とも考えられるのではないか。

どちらかといえば「受け身」のスタンスを取ることが多い(取らざるを得ない)との印象がある中小製造業ではあるが、こうした企業に品質管理への取り組みを促してきたのが「ISO9001(品

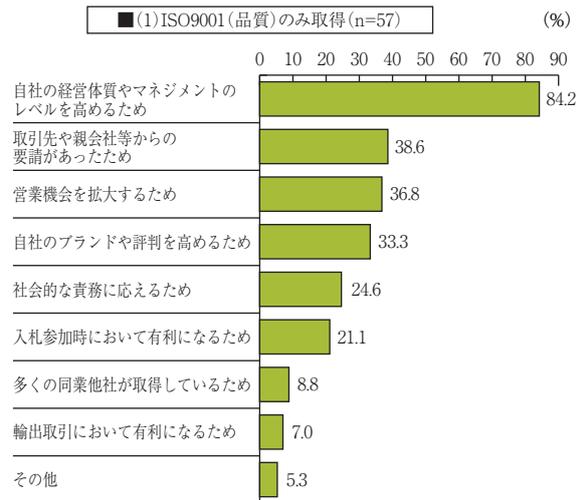
図表 1 徳島県内製造業の ISO9001 取得時期



図表 2 ISO を取得した理由



図表 3 ISO を取得した理由 (ISO9001 のみを取得している企業)



質マネジメントシステム)』である。これは、企業などが、顧客や社会などが求めている品質を備えた製品やサービスを常に届けるための仕組みについて、「ISO (International Organization for Standardization : 国際標準化機構)」が 1987 年に定めた世界共通の規格である。大企業はもちろんのこと、多くの中堅・中小企業もこれを取得している。また、製造業だけではなく、農林水産業、建設業、商業、サービス業などすべての業種で取得されている。

徳島県内の製造業において現在(2020年2月20日時点)もこの認定を受けているのは、39社・41組織(うち2社が2つの別の業務で認定)にのぼり、県内資本の中小企業も多くを占めている。この41組織の認定を受けた時期をみると、1995年から直近2019年にかけて分散している(図表1)。県内におけるISO9001への取り組みについては、少なくとも一時的なブームに終わって

いないことは確かである。

日本能率協会では、「ISOの取得・運用状況に関するアンケート調査(2018年10月公表)」を実施している。この調査は、回答数240件のうち従業員数100人未満の企業が50.8%を占めており、中小企業の状況や取り組みへの姿勢なども大きく反映された結果と考えてよいと思われる。この調査における「ISOを取得した理由」をみると(図表2・3)、「自社の経営体質やマネジメントのレベルを高めるため」が最も多い結果となっている。次に多いのが、「取引先や親会社等からの要請があったため」である。取引先や親会社などからの「外圧」により取得した企業が少なからずあるものの、自社の経営を高度化することを目的とした前向きな姿勢で取り組んでいる企業が非常に多く、良い意味で意外な結果と感じている。ISO9001は、中小も含め多くの企業に対し、品質管理の必要性、重要性の意識を

高める大きな役割を果たしている。

2. 県内製造業におけるトレーサビリティへの取り組み

(1) トレーサビリティとは

「トレーサビリティ」は、トレース(trace：追跡する)とアビリティ(ability：可能性)を一つにした造語である。日本品質管理学会では、これを「考慮の対象となっているものの記録、識別によってその源をたどるあるいは適用・所在を明らかにすることができること」と定義している(同学会標準委員会編[2011])。また、ISO9001の要求項目にも、「識別及びトレーサビリティ」の規定として以下の通り定められている。

- ・製品及びサービスの適合を確実にするために必要な場合、組織は、アウトプットを識別するために、適切な手段を用いなければならない。
- ・組織は、製造及びサービス提供の全過程において、監視及び測定の要求事項に関連して、アウトプットの状態を識別しなければならない。
- ・トレーサビリティが要求事項となっている場合には、組織は、アウトプットについて一意の識別を管理し、トレーサビリティを可能とするために必要な文書化した情報を保持しなければならない。

以上の条文からすると、トレーサビリティの実施を取引先から要求されていない場合などにおいては、ISO9001の取得に際しても必ずしも実施しなければならないというものではない。

しかし、過去に発生した品質に関する失敗や不祥事を通じ、「トレーサビリティをもっとしっかりと実施しておけばよかった」との後悔を経験したことも事実である。

2017年に、日産自動車において無資格者による完成検査の一部を行っていたことが発覚し、

100万台を越すリコール問題が発生した。このときの対応について、仮に同社のトレーサビリティ管理に不備がなかったとしたら、リコールの対象となる台数を大幅に絞り込み、損失もかなりの幅で抑制できたはずである、ということが指摘されている。このことは、製品一つ一つ(個体)を識別できるようにするとともに、その一つ一つについて5W1H(だれが、いつ、どこで、何を、なぜ(何のために)、どのように、行ったのか(作業したのか)?)などの情報を付加し記録する、というトレーサビリティの有用性、重要性をあらためて認識させてくれる。

また、神戸製鋼所や東レ、三菱マテリアルの子会社による品質データの偽装も上記と同じ時期に公表された。当然ながら大きな批判を受けることになったが、この問題を契機に不正ができない仕組みの構築が進められた。たとえば、神戸製鋼所では、試験検査のデータを検査装置からサーバーに直接取り込むようにして、記録後のデータの改ざん、捏造をできないようにしている。皮肉ではあるが、不祥事がトレーサビリティ管理を高度化させた結果となっている。

2008年以降断続的に発生したタカタのエアバッグのリコール問題も世界を巻き込んだ大きな話題となり、結局同社は2017年に民事再生法の適用を申請し経営破綻に至った。なお、これをきっかけとして、それまでは自動車メーカーのみが対象であった説明責任が部品メーカーにも求められることになる法改正が行われた。最終消費財のみならず、部品などの中間財や機械設備などの資本財を製造する企業にとっても、中小も含め、特に「有事」の際においてトレーサビリティ管理は大きく役立つと思われる。

(2) トレーサビリティに取り組む県内製造業

① トレーサビリティによって品質管理が向上

徳島県内でA社(従業員数約40名)は、大手メーカー等から部品、システムなどを調達し、これらを用いてさまざまな生産用機械などを製造している。大手だけではなく県内外の中小製

造業も含め幅広い納入先を確保しており、堅実な経営を続けてきている。

納入先の大手メーカーからのA社製品の品質管理に対する要求水準は、20～30年前までは今ほどは厳しくなかった。しかし、それ以降は年々と厳しくなり、複雑化、多項目化してきている。先に述べたが、トヨタが品質管理を本格化したのは1960年代の一方、サプライヤーのデンソーが品質問題を引き起こしたのは90年代であり、かなりのタイムラグがあると筆者は感じていた。同社への要求のレベルアップは後者と同様の時期であり、こうしたことを踏まえると、わが国の品質管理の高度化が中小も含めた部品のサプライヤーや設備メーカーの階層にまで広く浸透する動きにつながるには、かなりの年月を要したと思われる。

A社の製品は設備機器という性格上、明らかな不具合や不良は製品の出荷時や納入・検収時のチェックなどで発見しやすく、使ってみてから(ほかでは、手にして、口にしてみても考えられる)判明することが多い最終消費財とは異なる。一方、設備機器については、組み立てたときにほんの少しのズレやゆがみなどがあっても、これを見逃さず、納入先で問題なく稼働することは少なからずある。

さて、設備機器が想定されている耐用年数よりも短い期間で故障などの不具合を起こすことはよくある。これには、誤った利用の仕方、メンテナンス不足、想定外の環境下での利用など納入先サイドでの問題が要因であることが多い。

しかし、そのようなことではなく、上記のように組み立て時に生じたほんの少しのズレやゆがみなどが検査時において発見できず、これが原因となって、想定した耐用年数よりも短い期間で故障などの不具合が発生することもある。さらにいえば、こうしたズレやゆがみが、当初規定された許容範囲内に収まっているものの、想定した耐用年数よりも短い期間での不具合の発生につながることもある。A社におけるトレーサビリティ

管理は、組み立て時や検査時における不良やその要因を発見することも目的としているが、今ではこのように納入した製品において相当な期間を経過した後に発生した不具合やその要因を明らかにすることの方が大きな目的となっている、とのことである。

このトレーサビリティでは、製造工程における多くの段階で、詳しい作業項目を5W1Hで記録することが主であり、完成時での検査において厳しくチェックされる。また、納入先の大手メーカーは他にも多くの協力企業を傘下に擁しており、これらの企業からトレーサビリティのデータを多く収集している。したがって、不具合が生じやすい工程などを把握しやすい立場にあり、A社に対してもさまざまな情報がフィードバックされ、改善に役立っている。

近視眼的には、トレーサビリティはどうしても手間が掛かり、コストアップの要因となっていることは否定できない。しかし、中長期の視点からすると、必要な作業内容ができていないことが格段に減少するなど、A社における技術水準が向上してきた大きな要因となっている。

納入先である大手メーカーから、品質管理の強化を目的として、長い間にわたって「千本ノック」を受け続けてきたようなもの、とA社は振り返る。しかし、これをクリアしていかないと企業として存続はできず、逆にこれを通じてレベルアップしていくにしたがって納入先からの信頼も厚くなる、とも確信している。



写真 A社本社工場内(筆者撮影)

(3) トレーサビリティシステムを開発している企業

徳真電機工業株式会社(本社；徳島県板野郡藍住町・従業員約150人)は、ジェイテクトをはじめとしてトヨタ自動車やダイハツ工業などの自動車業界や徳島県内の大手製造業などを中心に、中小企業も加え幅広い顧客基盤を持つ製造業である。このような自動車業界向けに、ステアリング組立検査ライン、ベアリング組立検査洗浄ラインなどを製造しており、いわゆる「ラインビルダー」として高い技術力が評価されている。また、自動制御盤、LED照明や照明用電源、検査機、搬送装置などの製造のほか、高圧受電設備工事や工場・ビル等の電気設備工事なども行っている。

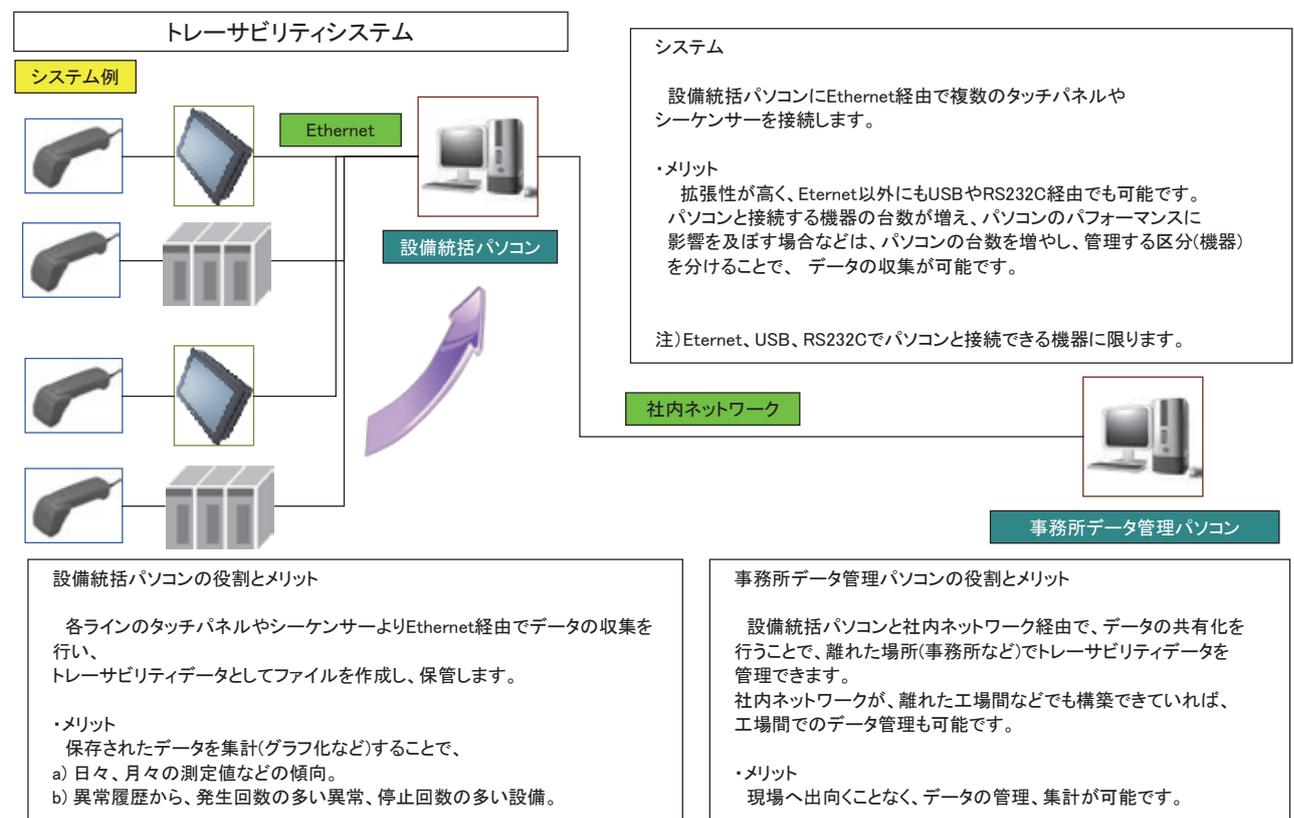
同社では、10年以上前から、主力納入先であるジェイテクトなどからの要請もあり、「ロット管理」(1ダース、1カートン、1パレットといった単位での製品管理)のレベルで、ITを用いたトレーサビリティ管理を行うようになった。製

品やその製造工程に関する5W1Hの情報を付加(ひも付け)し、可視化(見える化)し、記録を残すという作業については、当然ながら相応の負担は生じる。しかし、このような業務が浸透する中で、対象となる機械装置で不具合などが生じた原因を早い段階で特定しやすくなった、不具合の発生に関する傾向性を把握しやすくなった、などの有用性も認識できた。

先述のように多くのノウハウや顧客基盤を持つ中で、このような経験が加わったことがきっかけとなって、同社では7～8年前から独自でトレーサビリティシステムを開発し外販し始めるようになる。このシステムの概略は、以下の通りである(図表4)。

- ①製造ラインに設置されているタッチパネル、シーケンサー(制御装置、PLC(Programmable Logic Controller)とも呼ばれる)から、自動的に収集されたデータやバーコードリーダーなどを用いて得たデータなどを「設備統括パソ

図表4 徳真電機工業が提供するトレーサビリティシステム



出所：同社作成パンフレット

コン」に集約させ、トレーサビリティのデータファイルを作成、保管する。

②社内ネットワークを経由して①のパソコンと「事務所データ管理パソコン」とつなぎ、このデータファイルを管理することができる。

大手メーカーなどが提供しているトレーサビリティシステムは、多くの箇所であらかじめ仕様が決められた「レディメイド」に近い形態が多い。一方、同社が提供するシステムは、基本的な仕様はあるものの、納入先のライン設備の状況や取得を希望するデータの種類などに合わせて、「オーダーメイド」の形態でつくられる。したがって、導入後かなりの年数が経過した古いライン設備でも対応しやすく、設備を長く使いたい、といったニーズを持つ事業者の支持を得られやすい。また、はん用的なパソコンやプログラミング言語から構成されたシステムであることも、使い勝手の良さにつながっている、とのことである。

同社では、今後の課題として、タブレット端末やスマートフォンでも利用可能なシステムを開発し市場化すること、をまず挙げている。また、筆者の視点ではあるが、このシステムで得られるデータの活用については、現状の可視化（見える化）のレベルから、統計的な分析、さらには、AIを用いた分析といった高度化にもつながる可能性を持っていると考えられる。

なお、蔭西[2019]でも取り上げているが、シーケンサー（PLC）で得られるデータにアクセスしてこれを取り出し別の用途に用いることができる企業は徳島県内では少ない、と実感している。その中、同社はこのことができる能力を持つ数少ない企業の中の一つである。

以上述べてきたことを鑑みると、このトレーサビリティシステムも含め、同社におけるITシステム関連業務は今後伸びていく余地がまだまだ大きいと思われる。

3. 品質管理そしてものづくりの今後の展望

（1）国の危機感

経済産業省・厚生労働省・文部科学省が共同で執筆している「ものづくり白書」での品質管理に関する記載をみると、これに対して国が抱いている危機感を読み取ることができる。2018年版と2019年版におけるこの分野の見出しは、以下の通りである。

< 2018年版 >

「人手不足・デジタル革新が進む中での品質」

(1) 我が国製造業の品質管理上の問題の顕在化

(2) 品質保証体制の強化に向けた対応策

① 民間主導による自主点検の徹底

② Connected Industries の推進による品質確保の仕組みの構築

(ア) 検査工程の自動化による、ウソのつけない仕組みの導入

(イ) 製品の個体管理によるトレーサビリティシステムの導入

(ウ) 品質データなどのサプライチェーン間での共有

③ ガバナンスの実効性向上など

(ア) 品質担当役員の設置などの企業の取組

(イ) CGS 研究会（コーポレート・ガバナンス・システム研究会）における検討

(ウ) JIS 法の改正

(エ) その他（設計段階での品質管理の重要性）

< 2019年版 >

「人手不足・デジタル革新が進む中での品質」

(1) 我が国製造業の品質管理に関する現況

(2) 2018年版と同じ

① 2018年版と同じ

② 2018年版と同じ

(ア) 2018年版と同じ

(イ) 2018年版と同じ

(ウ) 予算・税制によるデータ共有促進の支援

(エ) データ契約ガイドラインの改訂

③ ガバナンスの実効性向上

(ア) 2018年版と同じ

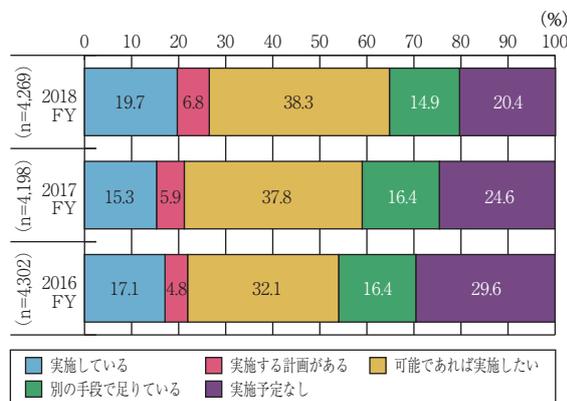
(イ) 2018年版と同じ

(ウ) 工業標準化法の改正(産業標準化法への改正) …見出し名目の変更であり実質的には2018年版と同じ

2018年版は、先に述べたように、2017年に多発した大手製造業での品質管理に係る不祥事を受け、民間に対してこうしたことが再発しないよう強く改善を促す内容となっている。「ウソのつけない仕組み…」とまで表現しているのは、まさにその現れである。

ところが、2019年版も、ほぼ同じ内容で構成されている。図表5はトレーサビリティ管理への取り組み、意向に関する調査を表したものであり、直近2018年における「実施している」と「実施する計画がある」を合わせた比率は26.5%となり、前年を約5ポイント上回った。しかし、これだけの不祥事が起きたのにもかかわらず、具体的なアクションを起こしている製造業は依然として約4社のうち1社にとどまっている現状が示されているのである。トレーサビリティに本腰を入れて取り組む企業が依然として少ない実情に「業を煮やし」、あえて2019年版でも同

図表5 製造物・部材のトレーサビリティ管理の状況



資料：経済産業省調べ(2018年12月)
出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省編「2019年版ものづくり白書」

じ内容を繰り返すことで、関係官庁として抱えている危機感を表明している、と筆者は理解している。

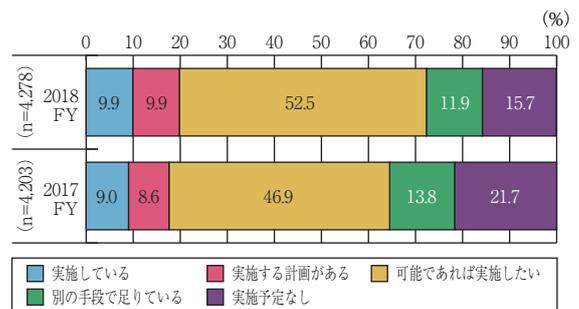
(2) 「Connected Industries」に向けた支援

2017年に、国は「Connected Industries」の推進を打ち出した。これは、わが国産業が目指す姿(コンセプト)として「データがつながり、有効活用されることにより、技術革新、生産性向上、技能伝承などを通じた課題解決へ」を掲げ、「リアルデータの共有・利活用」、「データ活用に向けた基盤整備」、「世界や地域・中小企業などに向けたさらなる展開」などの政策を展開するものである。また、「自動走行・モビリティサービス」、「ものづくり・ロボティクス」、「バイオ・素材」、「プラント・インフラ保安」、「スマートライフ」の5つを重点取組分野としており、横断的支援策が整備されている。

前項でも示したように、ものづくり白書における品質管理に関する内容にも Connected Industries の記述があり、これらは大いに関係している。また、その中では、品質管理を強化するにはITの利活用は避けられない、と述べられている。

図表6は、出荷前検査状況のデータ化や検査工程の自動化などの状況を表したものである。2017年から18年にかけて、「実施予定なし」の比率が21.7%から15.7%に低下したものの、「実施している」と「実施する計画がある」を合わせた比率は17.6%から19.8%の上昇にとどまってい

図表6 出荷前検査状況のデータ化・検査工程の自動化などの状況



資料：経済産業省調べ(2018年12月)
出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省編「2019年版ものづくり白書」

る。また、「可能であれば実施したい」は46.9%から52.5%に上昇しているが、このような姿勢にとどまっている企業の背中を後押しすることを目的として、補助金の支給や税制上の優遇策を講じている。

たとえば、データ連携・利活用により生産性を向上させる取り組みとして、必要なシステムやセンサー・ロボットなどの導入に対し、特別償却や税額控除の措置を講じる「Connected Industries 税制」は、代表的な優遇策であった。なお、この税制は2019年度末で廃止されたが、2020年度は、①「Connected Industries 推進のための協調領域データ共有・AIシステム開発促進事業」が継続されており、関係するシステム構築などに対して支援がなされる。また、中小企業向けには、②「ものづくり・商業・サービス高度連携促進事業」が継続されており、サプライチェーンの効率化を目的として支援がなされる。なお、この①、②ともに、単独ではなく、企業の垣根を超え協調しての取り組みが対象である。早期にかつ幅広く、業務の高度化への取り組みを進めたい、とする国の意向がうかがわれる。

また、中小企業に広く活用されてきた「ものづくり補助金」、「IT導入補助金」などの補助制度、および「中小企業投資促進税制」などの優遇税制は、2020年度も継続される。

IT利活用による品質管理のデータ化、自動化といったことに取り組もうとする際には、上記も含めさまざまなバックアップを行政から受けることができる。このようなチャンスを早くかつうまくつかんでいく企業ほど今後の成長への期待値が大きい、と思われる。

(3) 「AI時代」のものづくり<補論>

AI (Artificial Intelligence: 人工知能) は、私たちを取り巻くビジネスや生活に広く浸透してきている。たとえば、「私たちにサービスを提供している企業に対し、AI機能が搭載されたチャットボットを通じて問い合わせを行う」と

いったことは、今ではごく当たり前のアクションとなっている。こうした中、中堅・中小企業におけるAIの利活用についても、筆者が行っている県内企業への訪問、ヒアリングなどを通じ、今後拡大する萌芽がみられるようになっていく。

対象物をカメラにより撮影し、その画像データからAIによって、キズがないか、不純物が混入にしているか、規定範囲内にサイズが収まっているかなどをチェックする、といった検品に関する作業は1~2年前ではまだ実証実験の段階、というのが筆者の実感であった。しかし、最近になって、県内のある製造業から、自社工場の製品の検品を目的としてAIの導入を進めている、ということを知られた。現在の検品作業は人手に頼っているが、従業員が携わる業務内容の高度化や労働時間の短縮など「働き方改革」を進める必要があることも導入の大きな背景である、とのことである。

こうしたことからすると、ものづくり現場へのAIの導入は今後着実に進展していく可能性が高い、と考えるのが当然であろう。しかし、この予測に対して、ある障害の存在も指摘されている。先に述べたように品質管理に係る不祥事は目立ってはいるものの、全体を見渡せば、これまで培ってきたさまざまな生産技術や生産工程が強力であり続けたがゆえに、失敗、不良、不祥事といった負の経験の蓄積は非常に少ない。一方、AIにおける主要なエンジンの一つである「機械学習」の精度を上げていくためには、成功データとともに、失敗データも少なからず必要とされている。つまり、「良いものを究極まで求めるものづくり」がAIが台頭する時代において弱みとなるのではないかと各方面から指摘されているのである(参照: 近藤[2018])。

であるならば、この「弱み」にどのように対処すべきであろうか。筆者としては、①品質管理も含め生産工程全体において可能な限りデジタル化を進め「データを取り・蓄積する」こと、②それに加えて、AIも導入し利活用を積み重ね、

これがどのようなものなのか、どのように役立つのかを体感すること、しか結局方策はないと考える。特に、修理を重ねながら長く利用してきた古い機械でこのようなことができれば、失敗データも「適度に積み上がる」ことが予想されることから、自社における改善はもとより、データの外販といった収益源にもつながるかもしれない。また、中小製造業の方がこのような古い機械を多く抱えていると思われる。AIにより中小製造業がキャッチアップしていく可能性は実は高い、といっても過言ではないと考えている。

おわりに

品質管理は、地味かつ高コストという色彩が強く、一方で出荷時点での失敗は決して許されない、という必要だが厄介な業務でもある。企

業にとって、この分野への経営資源の投入の仕方を考えていくことについてはかなり悩むことが多い、というのが実情であろう。一方で、以上述べてきたように、デジタル化の進展を目指している国など行政からの支援策も依然厚く、取り組みを後押しするきっかけがしっかりと存在している分野でもある。

製造業は、原材料や製品というモノだけではなく、ものづくりに関係するヒト(従業員、取引先、協力事業者など)も、多く関わり行き来する産業である。だからこそ、中堅・中小も含め地場製造業の高度化は地域の活性化、地方創生に大いにつながる。その高度化には、地道な改善、改革に加え、時には踏み込んだ設備投資も必要である。本稿が高度化を検討し、こうしたことに向け一歩を踏み出すきっかけとなれば、望外の喜びである。

(参考文献)

- ・細谷克也「QC七つ道具(やさしいQC手法演習)新JIS完全対応版」日科技連 2006年8月
- ・片渕卓志「トヨタ品質管理のメカニズム(阪南大学叢書113)」晃洋書房 2019年3月
- ・佐々木真一[著]日本品質管理学会[監修]「自工程完結 品質は工程で造りこむ(JSQC選書24)」日本規格協会 2014年12月
- ・深谷紘一[著]日本品質管理学会[監修]「会社を育て人を育てる品質経営 先進,信頼,総智・総力(JSQC選書23)」日本規格協会 2014年3月
- ・日本能率協会「『ISOの取得・運用状況に関する調査』報告書」2018年10月
- ・日本品質管理学会標準委員会[編]日本品質管理学会[監修]「日本の品質を論ずるための品質管理用語 Part2(JSQC選書16)」日本規格協会 2011年5月
- ・中條武志・棟近雅彦・山田秀[著]品質管理マネジメントシステム規格国内委員会[監修]「ISO9001:2015(JIS Q 9001:2015)要求事項の解説」日本規格協会 2015年11月
- ・池松由香「日産・神鋼・タカタの問題で脚光浴びるトレーサビリティー 品質管理の「万能薬」」日経BP 日経ビジネス 2017年11月13日号
- ・高田隆「揺らぐ素材の品質 管理体制の見直しを急げ」日経BP 日経 Automotive 2018年1月号
- ・蔭西義輝「中小企業におけるIoT活用についての考察 ~徳島IoT活用研究会の活動を通じて見えてきた企業の現状や意識から~」徳島経済研究所 徳島経済 2019 Autumn/Vol.103
- ・経済産業省・厚生労働省・文部科学省[編]「2018年版ものづくり白書」
- ・経済産業省・厚生労働省・文部科学省[編]「2019年版ものづくり白書」
- ・圓川隆夫[著]日本品質管理学会[監修]「我が国文化と品質 精緻さにこだわる不確実性回避文化の功罪(JSQC選書5)」日本規格協会 2009年4月
- ・近藤信一「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」機械振興協会経済研究所 機械経済研究 No.49 2018年12月
- ・荒木光二郎・蔭西義輝「徳島IoT活用シンポジウム 2018 ~今こそビジネス変革を~」徳島経済研究所 徳島経済 2018 Spring/Vol.100