

## インダストリー 4.0の今 第2回 製造現場が抱えている課題

清 威人 (せい たけと)  
エイムネクスト株式会社代表取締役社長

### 1. はじめに

ものづくりに関して、日本の製造業は長らく世界的な競争力があるとされてきたが、製造業を取り巻く環境の変化と新興国企業の台頭により、その地位は急激に脅かされつつある。ここでは日系製造業が抱えている問題の中でも、特にものづくりの中核である“工場”が抱えている課題について説明する。

### 2. 工場が抱える課題

国内外の工場は20年前に比べ様々な面で課題を抱えている。インターネットの普及により消費者がより様々な情報にアクセスしやすくなったことで市場からの要求が厳しくなったこと、新興国の企業の台頭により競争環境が激しくなったこと、地球レベルでの環境負荷が増大したことなど背景は様々である。国内外の工場を訪問すると、工場の管理者の方々は従来にもまして忙しそうにされているが、日々増大する要求に応えることがますます難しくなっているように見える。下記に、現在の工場が抱えている代表的な課題について列挙したうえ(図1)、その内容について解説する。

#### ①品質管理に対する要求の高度化

従来、品質管理に対する管理単位は製造ロットであった。何か問題が起きた場合には、ロット単位で

対応できればよかった。これが最近、自動車業界などでは、重要部品に関しては個体単位で識別する必要性が高まっている(図2)。そのためには、その製造工程では以下を常にログとして残す必要がある。

- A. 工程変更があった場合
- B. 材料変更があった場合
- C. 設備に変更があった場合(故障等も含む)
- D. 作業者が交代した場合
- E. 製造条件(気温、湿度等)

ある企業で調査した結果、製造現場の班長や組長といった職制が、日々の製造活動の中で作成している書類の種類数は30を超えていた。製造現場では書類作りにも多くのコストがかかるようになってきている。では、そこまでコストをかけて作った書類は活用されているのか? という点と紙であることが原因でもあるのだが、ほとんどが活用されているとは言いがたい。何か問題が起きた場合にその原因を追求するために、倉庫から書類をすべて引っ張りだし、調べることになるのだが、確信を持った形で原因を特定することは、ほとんどのケースで難しい。

紙の情報は時に信憑性に欠けることと、膨大な書類の中からその関連性を追いかけることは、人間の能力では不可能に近いからである。では、目的が達成できない手続きに多大な工数をかけることに何の意味があるのか、と思うが、ISOを取得するために

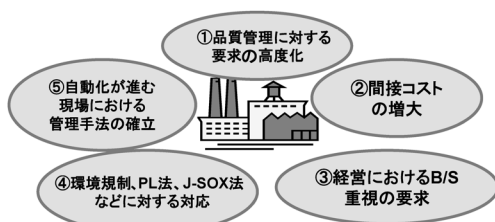


図1 工場の抱える課題

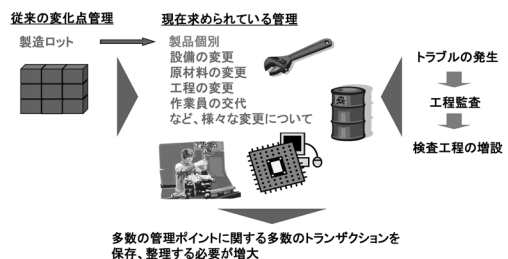


図2 品質管理に対する要求の高度化

は致し方ないと考えているのではないだろうか。いつものまにか手段が目的となっているのである。この問題はここで書いた以上に、色々な形で製造業の競争力をむしばみ始めている。

## ②間接コストの増大

製造現場がものづくりではなく、書類作りの場となっているのであれば、そもそも書類作りの場でもある間接部門はどうなっているのだろうか？

現場だけでなく、工場全体でどの程度帳票が作られているのかを調べてみた結果、1,000を超える帳票が作られていることが判明した。多数の企業でサンプリングしたわけではないが、日々接している製造業の方々との会話からは、どの企業においても同様な状況であることは容易に想像ができる。

一つの工場における1,000種類以上の書類の必要性について疑問を感じ、帳票の分析を更に進めた結果、現場で実際に発生しているデータはたった数十項目であり、それらのデータを足したり、引いたり、掛けたり、割ったり、時には上司の意向に合うようにと鉛筆をなめたりと、2次加工、3次加工することで多数の帳票が作りだされていることが判明した。昨今のモノの原価を考えた場合、直接人件費は一般的には十数パーセントまでその割合が下がってきている。新興国の賃金があがってきていることもあるが、日本の生産性の高い工場と、新興国の工場で比べた場合にその原価はほとんど変わらないことが多く、日本の工場のほうが低いこともある。しかしながら、日本企業において圧倒的に競争力をそいでいるのが間接部門の費用である。

直接人件費レベルでは競争力のある工場も、間接部門の人件費・経費を加えた途端に競争力をなくす。間接部門の多くの工数は、帳票（レポート）を作成することに費やされる。加えて残念なことに、それだけの工数を費やされ作られた帳票は、統計的な数字として机上で議論するには使えるが、実際の問題に対して手を打つためには使えないことが多い。

一つ例をあげて説明したいと思う。「週間不良率がA工程において25%であった」ことを示す帳票があったとして、何がわかるだろうか？何か大きな問題が起きているのではないかと推測できるが、それ以上のことはわからない。ところが、例えば「○○○×○○○×○○○×…」といっ

た時系列に沿った生データを見た場合に何を感じ取るだろうか。だれもが明らかに規則性があり、その規則を生み出しているところに問題の原因がありそうだと認識できる。これが生データと、統計処理されてしまったデータの性格の違いである。統計処理されてしまったデータをいくら議論しても実際の問題にはたどり着かないのである。

次に問題になるのが、仮に○、×の時系列にまでたどり着けたとしても、検査装置なりの測定データが残っているのか、という問題である。測定データは○、×の判定とともに破棄されてしまい残っていないことが多い。現場で起きていたことを正確に知ることは、実は簡単なようで簡単ではないのが、現状の製造現場である。

## ③経営におけるB/S重視の要求

日本の製造業の経営は基本的に財務諸表の中でも、特にP/Lを重視してきたと言ってもよいのではないかと。それは工場で立てられる重要な活動目標の1つが、「原価削減」であることを見ればよくわかる。どんな工場を訪問しても、必ず原価にまつわる取り組みを目にすることができる。

一方、工場において「キャッシュフローを改善する」というような貼り紙を目にしたことはない。製造業といえどもB/Sも重要であり、最近、経営者は投資家向けの説明会において、必ず「ROA」とか「ROE」にもふれるようになってきている。ところが、工場の中間管理職の方々に対して「ROA、ROEに対する改善活動について教えてください」と聞いたとしたら、何人が答えられるだろうか？製造現場にいたっては、そもそも「ROA」という概念すら理解されていないのではないだろうか。そのような状況で、経営者がROAだROEだと言ったところ、会社として結果をどうやって出していくのであろうか？当然ながら、ROA、ROEが現場でも理解できるような言葉や指標に置き換えられて提示される必要があるが、残念ながらそのような指標は今日まで存在してこなかった。

一方、工場では必ずと言ってよいほど、改善活動が行われ、その成果が張り出されている。（それらの改善活動は、そのほとんどが工数を削減するものである。「工数」は製造現場において把握、管理可能な数値の1つであることがその理由である）1つの部品を加工・組み付けするのに30秒かかっている

たものが、20秒になった結果10秒の作業時間短縮となるので、年間の生産数と賃率をかけ、これだけのコスト削減ができましたというようなものである。

ところが、このような効果は本当に創出されているのだろうか？ 加工時間は短くなったが、そのあとの中間品の在庫置場に置かれている時間が長くなっただけになっていないだろうか？ そもそも工数の削減による効果であれば人件費がその分削減されていなければ本当の効果にはならない。同数の人員であれば、生産量が増えていること、もしくは同量の生産量であれば人員数が削減されていることが必要になるはずである。巷で聞く話として、全社の改善活動の成果をすべて足したら自社の利益よりも大きかったという、笑うに笑えない話があるが、そうっていないだろうか。

#### ④環境規制、PL法、J-SOX法などに対する対応

原油価格、鉄鉱石価格はひとところに比べ落ち着いてきてはいるが、資源の消費を抑えることと、CO<sub>2</sub>を削減することなどで、環境に与える負荷を低減することは、今日の企業活動においてはますます重要になってきている。様々な規制が生まれ、企業はそれら規制に対して従うことを求められている。米国では、GHGプロトコルスコープ3という直接的な生産活動のみならず、出張といった間接的な活動、自社の範囲だけでなく、サプライチェーン上の上流に至るまでの範囲に関してすべての活動をCO<sub>2</sub>換算していくような規格まで出てきている。

資源消費に対しての関心が高くなっているはずの工場において、年間の電力使用量が幹部にしっかりと認識されていることはまれである。弊社が調査したある工場では、年間1億円の電気代を払っているにもかかわらず、どこに無駄があるのかについて誰もが無関心であった。電気を節約したからと言ってそれほど大きな効果はないだろうという認識が、根底にあるからだと思われる。

一般的に工場の電気代の2~3割は、コンプレッサーと呼ばれる空気を圧縮するための機械によって消費されている。そこで我々は工場の稼働時間と、これらコンプレッサーの電力消費の相関を取ったところ、稼働時間に関係なくコンプレッサーが一定の電力を消費していることを発見した。配管の接続部分などから圧縮空気が漏れてしまうエア漏れと言わ

れる現象が原因である。皆さんも工場を歩いていると、空気が噴出しているような音が聞こえてくると思うが、それがエア漏れである。このエア漏れであるが、金額換算的には10円玉が噴出しているのと同じ位のコストとなる。かように圧縮空気は値段が高いのであるが、「空気=ただ」という感覚が働き、だれも気にしていないというのが通常の光景である。

このケースの場合、当該コンプレッサーにつながる配管経路のエア漏れをなくすことの効果は年間500万円にも上った。環境負荷を減らすための規制に限らず、PL法、J-SOX法など今日の工場が対応しなければならないことは年々増えている。それらに対応する書類は年々増え続けており、その膨大な量に圧倒されている間にいつのまにか、手続きが目的になってしまい、メリットを出すことがおろそかになってしまっているのが現状である。

#### ⑤自動化が進む現場における管理手法の確立

新興国における人件費の上昇、先進国における労働者確保が難しくなりつつあることなどを背景に、自動化のための設備・ロボットの導入が以前にもまして進められている。多数の人間から構成されている工程であれば、傍で見れば生産性向上の課題などは人の目を通して見つけることが簡単であったが、金網越しのロボット工程の課題を従来の手法を使って見つけることは非常に難しい。製造工程の進化に対して管理手法が追いついていないのである。これは日本製造業の競争力の根幹の一つである「改善」活動が難しくなりつつあることを意味している。

### 3. まとめ

以上見てきたものづくりの現場における課題を全体としてとらえ直してみると、「管理すべき項目が飛躍的に増え、従来の人間に依存した管理手法ではもはや工場を運営していくことが難しくなりつつある。言い換えると、工場で起きていることを鳥瞰的に整理し、優先順位をつけることができなくなりつつある」と言えるのではないだろうか。

近年、各企業はERP、生産管理システムなどの基幹システムの導入を推し進めてきており、それらシステムがあれば今まで述べたような課題は解決できる、と思われる方も多いようである。しかし、基

幹システムは基本的にはお金に換算できるような数値を管理することがその目的であり、結果に至るまでのプロセスを管理するためのものではない。工場におけるものづくりのプロセスは皆が思っているほど“見える化”されてはおらず、ブラックBOXのままなのである。

現代のものづくりに対する要件は従来の管理レベルではとても満たすことができない。

「日本の製造業＝ものづくりにたけている

＝すべてが高いレベルで管理されている」

上記のような誤ったイメージが浸透しきっていることの弊害が、日本の製造業の進化を妨げている。昨今、世間をにぎわす品質問題は、特定の企業の問題ではなく、実はどの企業でも起きる可能性がある。起きて初めて、要求されている管理レベルと、自社の管理レベルとのギャップに気がつく。新興国の製造業は日本企業のようなものづくりに対するプライドがないだけに、世の中の流れに対しその対応は日

本企业よりも早い。うかうかしていると圧倒的な差をつけられてしまう可能性さえある。

---

## 略歴

### 清 威人（せい たけと）

1987年電気通信大学卒業、トヨタ自動車入社、ソアラ、スープラ、レクサスなどの生産技術関連の仕事に従事、その後1989年アクセンチュア入社、製品開発、SCMなどを専門に様々なプロジェクトに従事、1999年コムテックにて取締役としてコンサルティング部門を立ち上げ、2001年よりエイムネクスト株式会社を創業、代表取締役に就任。製造業、サービス業のお客様を対象にコンサルティング、システム開発、製品開発のサポート、人財教育などを提供中。日本だけでなく中国、ベトナム、シンガポール、インドネシアと海外にも現地法人を設立し事業のグローバル化を推進中。現在KIT虎ノ門大学客員教授。担当は製品開発。著書は「スマートファクトリー」英治出版 2010年。