

## シックスシグマよもやま話

機械関東常盤会 長谷川 秀（機械55年卒）



## 1. はじめに

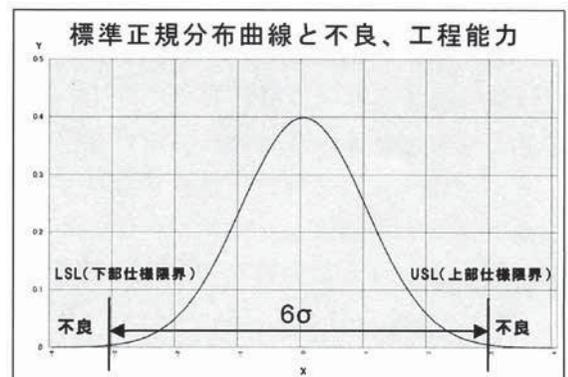
昭和55年に学部卒業後、修士課程を経て57年に就職しました。それ以降の会社人生（2年余り前に定年を迎え、現在、雇用延長勤務をしています）の1/3強の期間、ブラックベルト、マスターブラックベルトとして、シックスシグマの推進に関わってきました。そこで本稿ではシックスシグマに関する話をしたいと思います。データを駆使した有効な問題解決手法の一つとして、何か新しい手法をお探しの場合の一助にでもなれば幸甚です。

## 2. シックスシグマとは

皆さんはシックスシグマの名前をご存じでしょうか。元々は1980年代初頭、米の半導体メーカー（当時）であったモトローラ社が開発した統計的品質管理を中心とした問題解決の方法です。当時、世界を席卷していた日本の製造業のQC（品質管理）活動を徹底的に研究し、編み出された手法とされています。もとはと言えばQCはデミング賞で有名な米国のW・エドワーズ・デミング博士が第二次大戦後に日本に紹介し、製造業中心に広がりを見せ、高品質のモノづくりに繋がったというのは周知の事実ですが、1980年代当時の米国はこれを逆輸入したわけです。シックスシグマはその後、米国内で展開され、GE社（当時のCEOはかの有名なジャック・ウェルチ氏）でも経営的に成功をおさめ、評判となります。1990年代には日本にも輸入され、

広がりを見せ始めました。1999年当時、私が所属していた会社（当時の社長はジャック・ウェルチ氏と親しく、GEの成功例に触発された模様です）でもご多分に漏れず、シックスシグマ手法を全面的に取り入れ、経営変革運動が始まりました。

この手法の名前の所以は業務のばらつきを少なくして、その業務の不良率を極小化し、工程能力（算出の仕方は省略）としてシックスシグマ（不良率3.4PPM以下）を目指すというものです。ここで言うシグマとは標準偏差を表す $\sigma$ のことで、イメージとしてはデータをヒストグラムにて表し、それを標準正規分布曲線に変換して、良品の上限値または下限値により、シグマ値で工程能力を出していき、それが6シグマになるように改善していくとするものです。下記に標準正規分布と不良、工程能力の関係イメージを示します。



データに基づき（データドリブン）、問題解決を図るということで、解決すべき業務（の指標）をY、そのYに影響をもたらす要因（の指標）をXとして、統計的手法を駆使して、最終的にはYとXの関係を数学モデル式

( $Y=f(x)$ ) で表します。そしてXを管理することで、最適なYを導き出そうとする方法です。実際にやってみると手法を適用する前に物事の事象の捉え方、すなわち仕事のデータの捉え方そのものの見直しをも必要とされる局面も多々あり、大いに苦労しましたが、その目指すものをイメージとして捉えられるようになってからは、それまでとは違った見方や考え方ができるようになりました。

### 3. DMAICの概要

シックスシグマ手法は具体的にはDMAICと呼ばれる、問題解決に向けたプロセスを踏みます。D～Cまでの5つのフェーズに分けて進めるものです。以下オーソドックスな内容をフェーズごとに簡単に紹介します。

#### 1) Define (定義)

まず、解決すべき問題を改めて定義します。従来、漠然と捉えられがちな問題を具体的に捉え直し、いつまでに、誰が、何を（どの不具合を）、どこまで解決したいかを「問題表明書」で明確にします。問題の課題化と言い換えることもできます。このフェーズがクリアになっていないと後々、問題解決のプロセスが迷走することになります。

#### 2) Measure (測定)

次に現状を測定します(いわゆる現状分析)。現状のYとYに関係(影響)していると思われる要因Xを業務のプロセスフローや、フィッシュボーン図などから抽出していき、故障モード解析法(FMEA)等を駆使して確定します。ここで改善前の工程能力を出します。

#### 3) Analyze (分析)

Measureで抽出したXのどれが、Yに関係しているか、各データを統計的手法(確率的に見て有意であるかどうか)を用いて、つまびらかにしていきます。つまりYに対して関係が深いXを絞り込んでいくフェーズです。言い方を変えると、このAnalyzeと次の

Improveはいわば現実世界の出来事を数学的モデルの世界に置き換えることになります。

#### 4) Improve (改善)

Analyzeで絞り込んだ要因Xに関してさらに実験計画法(DOE)にて最適な条件を求めていきます。再現実験を行い、その結果を分析して、統計的有意性から最終数個程度のXに絞込み、 $Y=f(X)$  モデル式(重回帰式)を完成させます。その数式を実際に適用して、改善後の工程能力を算出します。

#### 5) Control (管理)

Improveにて確定した要因Xの最適値を現実的に管理していくために統計的管理図を活用します。実際の工程プロセスの変更を規定類に落とし込み、周知徹底を図って完了です。

### 4. シックスシグマ展開の注意点

実際の展開に当たって注意を要するのは、この手法は個別のデータの収集方法については全くサポートしていないということです。

つまり、こういうデータがあればこういう解析ができるということは、実によくサポートされていますが、肝心のデータ(特に不良の程度が判る計量データ)が取れないと、本来のDMAICはうまく機能しません。この点をカバーする意味でリーンシックスシグマという、シックスシグマにトヨタ生産方式をミックスした手法も開発されています。こちらはデータ収集が困難なものも展開可能です。

### 5. 終わりに(KKDDDの勧め)

従来のやり方「勘と経験と度胸(KKD)」は非科学的と、とかく蔑視されがちですが、科学的アプローチを取るにしても、人間がやる以上、勘と経験と度胸はすべて大事です。ただ、それだけでは十分でないということも誰もが感じていることではないでしょうか。従来のやり方に加え、物事をデータに基づいたデータドリブン(DD)で判断していく、 $KKD+DD=KKDDD$ をお勧めする次第です。