

品質工学講演会(平成20年5月23日開催)

「経営戦略として品質工学を考える」

平成20年度京都品質工学研究会の活動に先駆けて、企業の経営者やまったくの初心者にも品質工学を身近に感じてもらうため、元コニカミノルタホールディングス株式会社 常務取締役 小板橋 洸夫氏をお迎えし、コニカミノルタ時代の品質工学普及についてご講演いただきました。



小板橋 洸夫氏

企業を取り巻く社会の変化

現代は、デジタル化によって非常にスピードが速くなっています。さらにグローバル化で複雑化(多因子化)しており、経営者には、それらの対応にどう「解」を与えるのかということが求められています。また、技術の責任者にとっては、このスピード化の時代に何をすれば良いのか、どうすれば会社の要請に応えられるのだろうかということを真剣に考えなければなりません。

技術開発の問題点(例)

例えば、複写機などに組み込まれているソフトのプログラム数は200万行にもなります。そのバグについて、田口先生の理論によれば、「発見しにくいバグは主に2因子の間で起こる」ということです。そして、複数因子が交絡したバグの検索は天文学的工数となり、大きな問題となります。また、製品開発において、計画よりも遅れてしまうことは常ですが、その原因の多くは、スペックの未達ではなく信頼性・耐久性の問題です。それでも技術者は、初期の段階ではスペック達成に注力しがちで、信頼性・耐久性を保證する技術を開発するための方法論がわからない。こういう問題が繰り返し起こっています。

技術開発部門リーダーの責任(あるべき姿)

技術開発部門のリーダーの責任、あるべき姿は、今まで説明した現状に対して本当の解(開発強化手段)を提示して、しかも自部門で実行しなければいけないということです。

品質工学導入の目的

何のために品質工学の考え方を導入するのか。

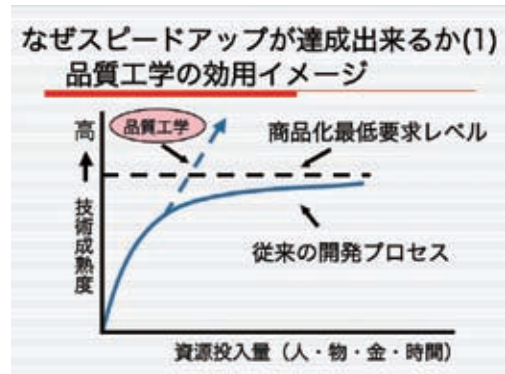
- ・開発のスピードアップ
- ・高信頼性(ロバストネス)、安価な商品の開発

なぜスピードアップが達成出来るか

〈品質工学の効用イメージ〉

従来の開発プロセスでは、開発の初期はとんとん拍子に進みますが、途中から問題が発生して、行きつ戻りつで時間がかかります。品質工学では、初期の段階で正しい技術

選択をする(1つ1つの技術をいじめる)ことで、途中失速することなく商品化最低要求レベルをクリアできます。また、正しい技術選択をすることで量産化の際に発生するような問題を未然に防げます。



〈下流再現性〉

「量産設備と実験室(試作)の差を吸収する安定性をもつように開発する」「量産の際に実験室とは違って新たに切り込む因子の影響を最小化する」ということが品質工学の技術選択によってでき、スピードアップにつながります。

〈シミュレーションの活用〉

シミュレーションの専門家は、「現実系に限りなく近づける」というところを議論します。しかし、品質工学では、「誤差因子を盛り込んで安定領域を抽出する」ことが重要です。あくまでも信頼性を優先して考えます。

なぜ高信頼性が達成出来るか

従来、信頼性を高めるためには、目的性能をまず達成することを優先し、後で信頼性について調整をしていました。個々の技術者の立場で考えると非常に納得できますが、結果的には相互作用や相乗作用の大きな安定性の低い技術を採用することになり、信頼性維持のための調整という不毛な過程が発生します。対して品質工学では、個々の信頼性を優先する技術選択をしてから目的性能に合わせるチューニングをするという順序で行うことで、自然に高信頼性を達成できます。

開発プロセスにおける品質工学の関わり

研究テーマの実現に向けた技術開発プロセスの中で、技術者が能力を発揮する領域というのは、技術のアイデアを色々考え出すことです。その出された技術アイデアについての評価(シミュレーション/実験による技術評価/採用技術決定)を行うことが品質工学の領域です。ただの評価かと思われるかもしれませんが、技術をいじめることによって、信頼性を優先した技術選択を可能にするのは品質工学において他にありません。直接品質工学の手法とは関係ありませんが、テーマの選択は非常に大事で、良いテーマで品質工学を使わないと成果はできません。

直交実験の手順

直交実験・・・直交表を使い、少ない実験数で技術選択が可能

◇基本機能の設定(どの特性値を測るか)

- ・品質特性ではない
- ・測定可能か → 計測技術の必要性
- ・コンサルタントとの議論/妥協etc.
- ・適切な解が出ればほぼ成功する。

例えば、複写機の紙詰まりをどう解決するかという場合、実際の給紙実験で紙詰まりを確認するのではなく、「給紙ローラーの送り精度」を基本機能とします。

◇誤差条件の設定

誤差条件は、それぞれの会社に充分蓄積されています。クレームがきて、その度に評価条件が増えるからです。その中から適当に2つ選んで設定します。シミュレーションの場合は物理定数を数%変化させます。

◇制御因子の創出

ここが技術者の能力の発揮どころで、解決できるかどうかの最も大切なところです。いくら上手に品質工学を活用しても、良いアイデアが出なければ問題は解決しません。

この後、「直交表への割付」「実験」「計算」を行い、直交表で1番良かった技術の組合せを選び、確認実験を行います。これが品質工学のサイクルです。

直交実験計画のポイント

直交実験が効率的といっても、普通は一括り18回の実験を行います。このスピードは重要で最長でも2週間で結果を出さなければなりません。そのためにも精密さにはこだわらない。これらは大事なポイントです。

この後も、品質工学を社内で定着させるためのお話や品質トラブルの解決、品質工学のプロセスについて、実際の事例を多用してご説明いただきました。また、質疑応答の場でも多くの方が品質工学に対する質問をされるなど、盛況のうちに閉会しました。

※研究会の詳細は、<http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/rea/sem/qua> をご覧ください。

制御因子のアイデア出し

品質工学では「技術のアイデア」のことを制御因子と言います。18回の実験を組むためには、最低でも8因子が必要です。初めて品質工学の直交表に取り組むと、多くても3つ程度のアイデアしか出てきません。それは1つ1つ逐次実験で解析した結果を見てから次のアイデアを考える方法に慣れてしまっているからです。それでも個人の固有技術・市場知識・科学知識・勘・特許知識・TRIZの利用といったものでアイデアをたくさん出さなければなりません。マネージャーが大事にしなければならないことはチームとしてのアイデアと生産性です。ここでは、ブレインストーミングを活用しない手はありません。仮説として出てくるアイデアでも問題ありません。

マネージャーに特に必要なこと

アイデア創出のためのチームづくりというのもマネージャーには非常に大事なことです。自分の部署の人間だけ集めてアイデアを出すのはチームづくりではありません。違った専門性、異能の集団を集めて、制約条件を一旦外すというところが重要です。

品質工学の展開を阻む要因

私が取り組み、本格的に会社で普及するまで、10年ぐらいかかった印象があります。品質工学の展開を阻む因子が何なのかと考えてみると、1つは開発マネージャーの問題意識があります。各技術者の固有技術(専門分野の技術)の不足に原因があって、品質工学のような汎用技術の問題ではないという考え、技術のアイデアの最適水準選びぐらいで大きな成果が期待できるはずがないという考え方が開発マネージャーの問題意識です。マネージャーも技術者も科学的価値観を持っています。何が起きているかをまず考えてから、アイデアを考えるという方法でメカニズムを解明するためのプロセスを楽しんでしまいます。わざわざ自分で忙しさを倍加させているようなものです。逐次実験を行ってしまうのも、仮説設定の軽視や不得意が動機となっています。

技術者の役割

科学者と技術者の違いというのは、似て非なるものですが、このところは説明しにくいところです。科学者ならば真理の追究、メカニズムの追求で良いのですが、技術者はお客様が求める品質をお客様の使用条件下で発揮できる商品を安価に提供することが役割なのです。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術課 機械設計・加工担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497
E-mail:qe@mtc.pref.kyoto.lg.jp