

Taguchi Methods Basic Course のお勧め

Taguchi Methods とは 田口玄一博士が「技術者にとっての仕事のやり方・考え方」として体系づけたもの



人員削減や拠点の統廃合もほぼ終わり、各企業とも中期経営目標達成のために、いかにして継続的利益を確保し続けていくかが1つの重要課題になっています。今まで原価低減活動や品質向上活動を通して何とか利益を確保してきたものの、これから将来を考えた時に、今までの継続活動では利益確保は難しくなっています。

そこで、数社では、開発期間の短縮(1/2等)や開発コストの低減(1/4等)を活動目標にかかげ、全社的な開発システムの改革を行うことで、今までにない利益の創出を行おうとしています。

その開発プロセス革新活動、Frontloading型開発体制の実現には、Taguchi Methodsの考え方が必須です。

どのような活動を行う場合でも、人材育成は欠かせません。Taguchi Methodsを、技術者の必須教育、新任管理職の必須教育に組み込んでいる企業が増えていることから、Taguchi Methodsの有効性が理解できます。

Taguchi Methods の概要

日本では正式名称が規格協会から定義されており、「品質工学」といいます。

品質工学は、「オフライン品質工学」と「オンライン品質工学」に分けることができ、「オフライン品質工学」=Taguchi Methodsと呼ばれています。

パラメータ設計 Robust Design	<p>安くて 良い品質 の技術・製品を 効率的に 開発する方法</p> <p>原価低減 品質コスト低減 開発コスト低減 → 利益Up</p> <p>*市場での品質を事前に確保できる考え方を提供しています *技術開発を行う考え方を提供しています</p> <p>先行性：仕様が決まる前に技術開発を完了できる 汎用性：色々な製品に使える技術を同時に確立できる 再現性：技術開発での効果が商品開発や工程内や市場で再現する</p>
許容差設計	<p>MINのコストUpでMAXの品質改善をする方法</p> <p>*大量に作った時のバラツキを少ないサンプル数で把握できる *量産バラツキが事前に確保できる重要部位と公差の決定ができる</p>
損失関数	<p>「お客の立場に立って」品質を金額で評価する方法</p>
規格の決め方	<p>お客様に与える損害をベースに規格(目標値)を決める方法</p>

- ◆パラメータ設計は、「安くて」「良い品質」の技術が「効率的に」開発できることから、将来の利益の継続的確保を考えた時に最も有効なものと言えます。
- ◆Taguchi Methodsは、技術者が配属されている全ての部署の仕事のやり方と考え方を提供しています。もちろん、ソフトウェアの開発やデバッグ、評価にも有効です。
- ◆技術者の仕事のやり方と考え方をゴロッと変えることで、お客様満足度を向上し、利益を今まで以上に出します。アメリカでは、「パラダイムシフト」と呼ばれています。
- ◆Taguchi Methodsは、商品開発や量産試作、工程内や市場で、問題を起こさない仕事のやり方を提供しています。
パラメータ設計＝市場品質の事前確保→技術開発の段階で確保。
許容差設計＝量産バラツキの事前確保→最悪、量産出図時点で確保。最良は1回目の試作出図時点で確保。
従って、Taguchi Methodsの考え方を技術開発や商品開発に組み込むと、
量産出図以降＝設計変更ゼロ、量産試作時＝過去最高の歩留まり、量産時＝市場クレーム1/4など。
の成果が出ます。

パラメータ設計の概要

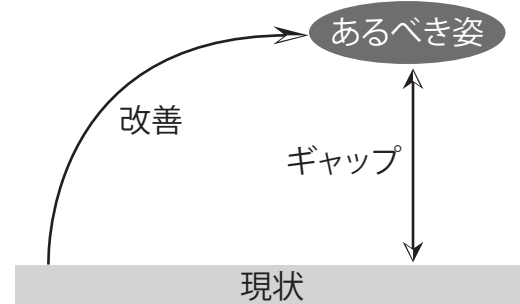
「安く」「良い品質」の技術・製品を「効率的に」開発するために、
パラメータ設計は下記の体系で成り立っています。

技術論＝技術のあるべき姿の考え方

手法論＝(1)技術の評価方法
(2)最適設計手法

パラメータ設計で仕事を行う手順

- 1.あるべき姿を「技術論」で定義する
- 2.現状とあるべき姿とのギャップを「技術の評価方法」ではかる
- 3.あるべき姿に「最適設計手法」で近づける



技術論

理想機能 技術のあるべき姿を入力と出力の理想状態で定義します

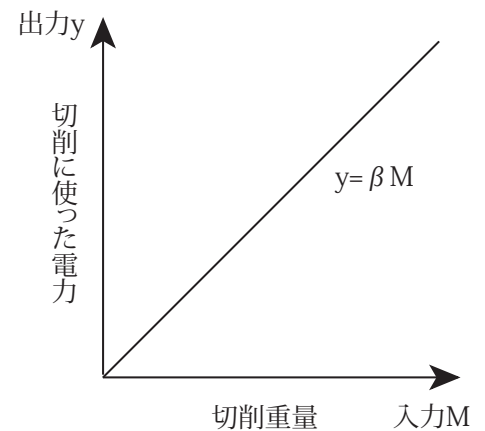
ex.切削技術の確立の場合

理想機能＝切削重量に応じた切削電力を得る
入力＝切削重量, 出力＝切削電力

理想機能を定義して仕事を行うと・・・

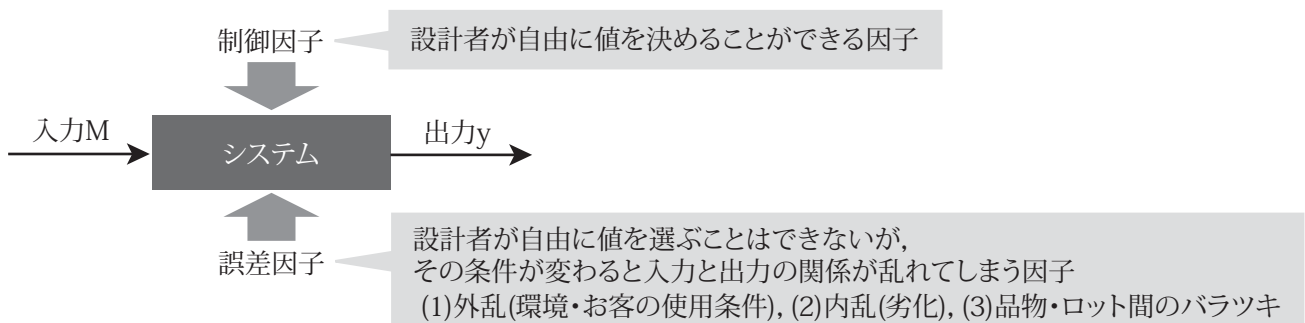
- ◆先行性:仕様が決まる前に技術開発を完了できる
- ◆汎用性:色々な製品に使える技術を同時に確立できる
- ◆再現性:ベンチでの効果が工程内や市場で再現する

技術開発の効率化・商品開発の効率化 がはかれます



Robust Design

パラメータ設計で仕事を行う上で、重要な考え方があります。



誤差因子が複合条件として変わっても、あるべき姿に最も近づく制御因子の最適条件を求めます

Robust Design＝市場品質を事前に確保できる考え方を提供しています

従来の試験項目では市場品質の確保はできません。

・・・過去不具合の再発防止には有効です。市場でのストレスは複合条件です。

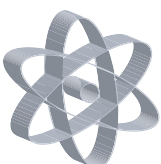
市場品質を確保するには・・・

お客の使用条件を複合的に組み合わせても他社よりも安定に動く状態を実現することが必要

Robust Design の中で 入力＝お客の使用条件の中で出力に影響がほしいもの

誤差因子＝お客の使用条件の中で影響がない方がいいもの

Robust Design＝お客の使用条件を複合的に組み合わせた評価ができる



技術の評価方法

誤差因子を複合的に組み合わせて理想機能に対して評価を行います

ex. 切削技術の確立の場合

誤差因子 N=材料硬度

N1=硬い材料, N2=柔らかい材料

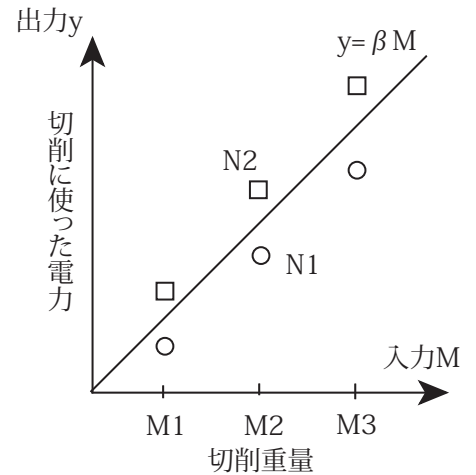
SN比: 安定性のものさし

$$\eta = 10 \log \frac{\beta^2}{\sigma^2} \text{ (db)} \quad \beta=1 \text{ の時の安定性}$$

σ^2 = 直線からズレているエネルギー 【定義】

感度: 傾き β の大きさ

$$S = 10 \log \beta^2 \text{ (db)} \quad \text{傾き } \beta \text{ の大きさ}$$



最適条件の決め方

* SN比 η 大きい方が安定な条件と言える = 誤差因子の影響を受けにくい

* 感度 S 対象とするシステムと機能により扱い方を決める

大きい方が良い, 小さい方が良い, 目標値になった方が良い, 無視できる

最適設計手法

最適設計手法の中で, 最適条件の決め方<考え方>を説明します

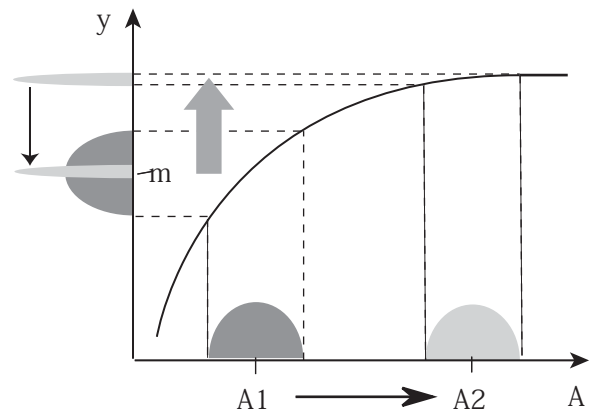
Step1: バラツキを小さくする

制御因子Aと出力yの関係が, 右図のようにいつでも成り立つ関係として分かったとします.

現状の制御因子の条件がA1だとします.

A1をA2に変えることでバラツキが約1/6に改善できます.

ただ, 現状では目標値mに平均値があっていたのが, A2に変えることでズレてしまいました.



Step2: 目標値にあわせる

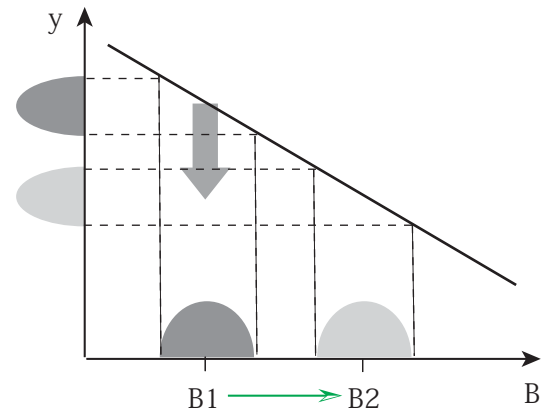
制御因子Bと出力yの関係が, 右図のようにいつでも成り立つ関係として分かったとします.

現状の制御因子の条件がB1だとします.

B1をB2に変えることで, バラツキは変わりません.

そこで, A1をA2に変えて平均値があがった大きさと同じになるB2の値を設定します.

これで, 目標値にあった状態でバラツキが約1/6に改善できました.



「2段階設計法」と呼ばれています

Step1: 非線形な因子をできるだけ多く使用してバラツキを小さくする

まずバラツキの大きな部品を使用してデータyのバラツキを改善します → 安くて良い品質が実現します

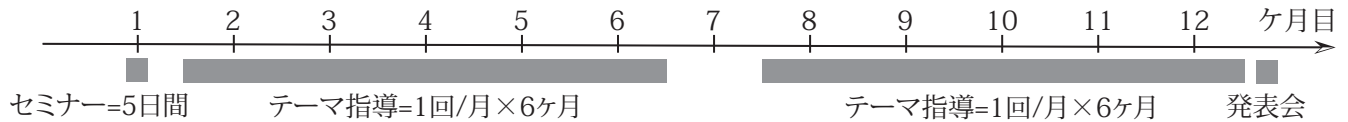
Step2: 線形な因子を1つ見つけて目標値にあわせる

Taguchi Methods 導入の流れ

導入にあたって、まず目的を明確にする必要があります。下記は例です。

- *技術者の教育：入社3年目の技術者の必須教育＝セミナー＋実務テーマ完了＋発表会 【最も多いです】
- *開発プロセス改善の事前活動：1つの商品を例として、試しに適用してみる。
- *開発プロセス革新の事前活動：CAEを使った開発のやり方を構築するなど、戦略テーマの実行
- *様子見：自社の技術に一度適用して効果を見る

典型的な導入パターン



セミナーのカリキュラム例

1日目	1.品質工学の主な内容一覧 2.パラメータ設計とは 3.技術論＝理想機能を考える 4.良い設計・技術開発をするには 5.良い設計をするための実験の仕方 6.技術の評価方法 7.直交表の性質 8.直交表とその使い方 9.【演習問題】直交表を使いこなす 10.調合誤差因子とは	4日目	28.1～3日目の復習 29.静特性の実験方法 30.静特性のパラメータ設計の手順 31.【演習問題】プリヒートタイム 32.【演習問題】機能窓法
2日目	11.1日目の復習 12.動特性の種類 13.動特性 SN比 η と感度Sの求め方 14.【演習問題】ゼロ点比例式のSN比・感度 15.パラメータ設計の手順 16.補助表 17.要因効果図, 最適条件と比較条件 18.工程平均の推定 19.確認実験について 20.【演習問題】圧膜印刷抵抗 21.動特性の利点	5日目	33.1～4日目の復習 34.品質工学における品質の定義 35.損失関数による評価例 36.品質の評価法まとめ 37.【演習問題】品質評価の例 38.安全係数の求め方 39.損失関数のまとめ 40.許容差設計の手順と必要な知識 41.許容差設計の手順 42.【演習問題】シリンダブロック
3日目	22.1+2日目の復習 23.【演習問題】LED素子によるLCD照明 24.静特性とは 25.パラメータ設計の考え方:2段階設計法 26.静特性のSN比と感度 27.【演習問題】望目特性のSN比と感度		

当社のセミナーの特徴

「非常にわかりやすい」と好評を得ています！

*上記標準カリキュラムでの理解度は、95%以上を誇っています。

*受講者の仕事内容を例に説明します。

*受講者参加型のセミナーです。

*朝一番に前日までの復習を行います。

*テキストの演習問題は、全て実務で適用した例で構成されています。

- 注
- 1.貴社のご要望・実情にあわせたカリキュラム設定が可能です
 - 2.受講対象者の業務により、カリキュラム設定も可能です
 - 3.受講者により理解度が変わるように、カリキュラムの内容は随時変更し、理解度向上を図ります。

お手伝いする講師陣

- ◆技術者としての経験が豊富で、まずい仕事のやり方も経験した講師陣です
- ◆色々な企業での実践成果経験を多く踏んだ講師陣です
- ◆ご要望があれば、田口玄一博士による講演・指導等も可能です