

論文・解説

24

品質機能展開を活用した技術開発プロセス Technology Development Process Using QFD

山田 洋史*¹
Yoji Yamada

要 約

品質機能展開（以下QFD：Quality Function Deployment）は顧客が望む品質と技術特性を関連付ける有効なツールで、一般的に製品ユーザーの要求品質を実現するための技術課題や技術特性間の矛盾の発見に活用した事例が多かった。しかしながら科学の発展で複雑化する社会においては製品ユーザーだけでなく周りの人達の要求をも満たした社会品質を実現することが必要となっている。そのためには一般ユーザーの要求と周りの人達の要求の背反を見つけ、これらを解決することが必要で、今回こうした社会品質も考慮するようにQFDを改良した。従来、品質表のマトリクスにおいて要求品質・品質特性の関連の強さだけを記載していたが、品質特性の特徴（望大、望小、望目）を併せて記載することで、品質特性そのものの背反や品質特性間の背反特性が容易に判断できるようにした。QFDで抽出した背反特性はTRIZ（発明的問題解決理論）を活用するプロセスにおいて技術的矛盾や物理的矛盾を定義する際に利用できる。また設計プロセスにおいては品質表の品質特性の特徴を参考にして効率的に実験計画を組むことが可能である。今回、このQFDをコアにしてTRIZを活用したアイデア発想プロセスや品質工学を活用した設計プロセスなどを組み合わせた技術開発プロセスを考案した。更に考案した技術開発プロセスを汎用的に使われている表計算ソフトを用いてワークシートとして作成し、プロセスに沿って効率的に開発が行えるようにした。

Summary

QFD (Quality Function Deployment) is very effective framework to find relation between demanded quality and quality characteristics. This tool is generally used to find the technical issue and the contradictions among technical characteristics in order to achieve the end-user demand. However, since the scientific development complicates whole society, it is very important to achieve social quality which meets not only the demand of product user but also the demand of other people in the society. To that end, QFD process is modified to find and resolve the contradictions between the demand of product user and the other people in the society. In the relation table between the demanded quality and the quality characteristics, the characteristic direction of relation is added to the strength of effect. The direction of relation is classified into three kinds of response: larger-is-better response, smaller-is-better response, and nominal-is-best response. The information of the direction can be used to define the physical contradictions and the technical contradictions. The contradictions found by QFD can be used for TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving). Moreover, the direction of quality characteristics can be effectively used for the design of experiment. The technical development process is developed using QFD as framework combining TRIZ and Quality Engineering. The processes have been implemented into worksheet of the spreadsheet generally used. The technology development can be conducted efficiently and systematically along the work-sheet.

*1 技術研究所
Technical Research Center

1. はじめに

昨今の顧客ニーズの多様化に伴い、商品に搭載されるシステムが複雑化している。そうした複雑なシステムにおいては、どうしてもある一つの性能を高めると他の性能が低下するという背反特性が多くなっていく。更には社会におけるシステムを考えると、単に該当システム内の背反特性だけでなく、環境や安全など、社会のさまざまな要求と該当システムとの間に背反特性が存在している。こうした背反特性の問題を解決して両立させるための技術開発が必要となる。しかも設計自由度が比較的高い技術開発初期段階において、市場品質を確保するための機能性開発も同時に行う必要がある。市場における品質問題はお客様の心を傷つけるだけでなく、企業にとって経営面で大きなマイナスのインパクトとなる。こうした課題をかかえたシステムの技術開発は総合的な一連の開発プロセスに沿って行うことが質の面でも効率の面でも重要である。QFDをコアツールとして目標設定から機能性確保までをカバーした総合的な技術開発プロセスを構築し、その活用に向けて取り組んできたので、その内容を以下に紹介する。

2. シックスシグマのプロセス

2.1 コンセプト

マツダでは全社的な業務革新活動として2001年にシックスシグマ⁽¹⁾を導入した。シックスシグマを一言で表現することは難しいが、主なコンセプトとして、顧客志向、データ・事実重視、プロセス志向、全社最適の4つがあげられる。業務革新の原点はお客様を中心にした考え方である。またシックスシグマ活動の主な特徴としては以下の点があげられる。

- ・ トップダウンによるプロジェクトのテーマ設定
- ・ プロジェクトの成果を金額で表現
- ・ チャンピオン、ブラックベルト、グリーンベルトなどの役割の明確化
- ・ DMAIC^{※注1}とDFSS^{※注2}による解決アプローチ

※注1 : Define-Measure-Analyze-Improve-Control

※注2 : Design For Six Sigma

シックスシグマではプロジェクトのテーマは基本的にはトップダウンで経営課題からブレークダウンされて設定される。そしてプロジェクトはチャンピオン、ブラックベルト、グリーンベルトといった特別な研修を受講した推進役の下に遂行されていく。チャンピオンとはプロジェクトの推進責任者でテーマの決定、遂行から完了までプロジェクトを監視し、助言・サポートを行う。またプロジェクト遂行に必要な資源の確保や障害の除去を行う。ブラックベルトは問題解決のエキスパートで部門の複数のプロジェクトを担当し活動をリードするとともにグリーンベルトの教

育・育成も行う。グリーンベルトは小グループのプロジェク トリーダーとしてメンバーを統率し、課題を解決する。

当初マツダに展開されたプロセスはDMAICモデルで、一般的には既存製品や既存プロセスの改善に使われる手法である。研究開発のように既存システムがなく新しいシステムの開発を行う場合にはDFSSがよく使われている。DFSSはDMAICに比べてその内容がやや曖昧であるが、一般には新規商品や新規プロセスを非常に高い目標で実現する手法と考えられている。

2.2 DoMAIC モデルと DoMAZDA モデル

技術研究所では研究効率を高めるため積極的にシックスシグマの活用に取り組んできた。特にシックスシグマは材料の属性や分量、工程などの制御因子を設計パラメータとする材料開発との相性がよく、材料研究部門では方針として全メンバーが基本的にグリーンベルト研修を受講することになっている。技術研究所では技術開発に相応しいようにカスタマイズしたDoMAICモデル (Define-outlook-Measure-Analyze-Improve-Control) 及びDoMAZDAモデル (Define-outlook-Measure-Analyze-ZoomZoom-Design-Assure) を構築した。

Table 1 Seven Phases of DoMAZDA Model

フェーズ Phase	主なプロセスとアウトプット Major process and output	
Define (定義)	プロセス Process	・技術問題/課題の定義 Define technical issues ・品質特性(メトリクス) & 目標設定 Set the target of characteristics as metrics
	アウトプット Output	技術開発計画書(スケジュールを除く) Technical development plan (excluding schedule)
outlook (スケジュール管理)	プロセス Process	・タイムマネジメント、リスクマネジメント Time management, Risk management ・人的資源計画、コスト(費用)見積もり Man power plan, estimate cost
	アウトプット Output	技術開発計画書(スケジュール部分) Technical development plan (schedule)
Measure (測定)	プロセス Process	・現行/類似システム見える化および能力確認 Define current and similar system, confirm performance ・測定システム定義&分析 Define and analyze measurement system
	アウトプット Output	現行システム能力、測定システム分析結果 Current system performance, MSA results
Analyze (分析)	プロセス Process	・問題定性分析、定量分析 Qualitative and quantitative analysis of issue ・問題の原理・原則分析 Analysis of issue mechanism
	アウトプット Output	定量的分析結果、技術課題分析結果 Issue quantitative analysis results
Zoom-Zoom (創造)	プロセス Process	・解決構想、実現手段、検証方法明確化 Idea, method and validation of solution for issue. ・目処付け実験、コンセプト定量評価 Preliminary experiment, quantitative evaluation of concept
	アウトプット Output	技術課題解決策および検証結果 Solution for technical issue and verification results
Design (設計)	プロセス Process	・ロバスト設計 Robust design ・チューニング設計 Tuning design
	アウトプット Output	最適化システム/プロセス Optimized system/process
Assure (保証)	プロセス Process	・不具合未然防止 Prevention of issue ・機能性評価 Functionality evaluation
	アウトプット Output	FMEAシート、機能性評価結果 FMEA sheet, functionality evaluation result

従来のDMAICにおいて、プロジェクトの計画策定は一般にはDefineフェーズで行うが、計画の重要性を明確にするため、計画プロセスを独立して追加した。具体的にはDefineフェーズとMeasureフェーズの間にスケジュール作成を行うoutlookフェーズを追加し、DoMAICモデルと呼んでいる。また技術開発として測定精度やロバスト性を重視し、Measureフェーズに測定精度の確認を行うMSA (Measurement System Analysis) を、Improveフェーズにロバスト設計を行うための品質工学を追加している。

一方、DoMAZDAモデルはTable 1に示すように、Define (定義), outlook (計画), Measure (測定), Analyze (分析), Zoom-Zoom (創造), Design (設計), Assure (保証) の7つのフェーズで構成されている。DoMAZDAの名称は各フェーズの頭文字を取ったものでDFSSに相当する。DoMAZDAモデルはDoMAICモデルでは対応できないような新規商品やプロセスを非常に高い品質で実現する開発プロセスと位置づけている。実際には必要に応じてDoMAICモデルとDoMAZDAモデルを組み合わせる場合もある。次章でDoMAZDAモデルの具体的な内容を紹介する。

3. QFD をコアにした総合技術開発プロセス

3.1 仕組みとしてのQFD活用

新規商品や新規プロセスの開発においてはこういった機能をもたせるかなど、企画や目標設定が非常に重要になってくる。それを実現するツールとしてQFDが非常に有効であると考えている。更にQFDを単なるツールとして活用するのではなく、創造開発やロバスト設計とリンクされた技術開発プロセスの仕組みとして活用することにより、技術開発の効率や質を大幅に改善することが期待できると考えている。DoMAZDAモデルはQFDをコアとしてリンクされた技術開発プロセスである。以下、DoMAZDAモデルの各フェーズについて述べる。

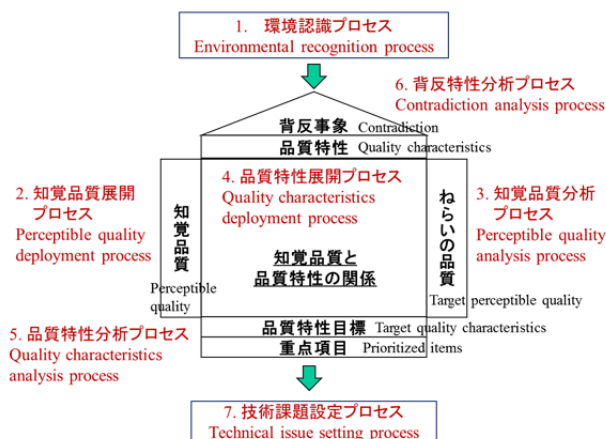


Fig. 1 Processes in Define Phase

3.2 Define (定義) フェーズ

このフェーズの目的は、技術開発テーマの目的・目標及び技術課題を明確にしてテーマを立ち上げることである。このフェーズのアウトプットはスケジュール部分を除いた技術開発計画書である。スケジュールの部分は次のフェーズのoutlookフェーズで作成する。Defineフェーズはプロジェクトの中で非常に重要なフェーズであり、QFDを有効に活用している。Fig. 1にDefineフェーズを構成する7つのプロセスを示す。なお、品質特性展開プロセス、品質特性分析プロセス、背反特性分析プロセスについては必要に応じてAnalyzeフェーズでも使用する。

(1) 環境認識プロセス

このプロセスの重要なステップとして顧客の定義がある。顧客の属性によって求められる要求が変わってくるからである。新商品・新プロセスを開発するに当たってまずどのようなお客様を対象にするかを決定することが重要で定義した顧客に対して提供する新商品・新プロセスの機能を検討する。新商品や新プロセスにどのような機能をもたせるかは開発の上流として極めて重要であり、これが間違っているとこれ以降のフェーズがいかにか完璧に行われてもプロジェクトの目標を達成できないことになる。

環境認識としては3C (Customer, Company, Competitor) 分析を行ったり、SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) 分析で社内外の環境、自社の強みや弱みを分析したりする。特にSWOT分析においては現在だけでなく将来において強みとなると思われる技術を明らかにしておき、現在は実現できなくても将来はその技術によって実現できる要求品質を洗い出せるようにしておく。これらの分析結果を参考にして以下に示すプロセスによってQFDの品質表を作成していく。

(2) 知覚品質展開プロセス

一般には要求品質展開と呼ばれることが多い。要求品質展開でよく使われるのがアンケートやクレーム情報などからくるVOC (Voice of Customer) であるが、現行商品に関するVOCだけでは必ずしもお客様が満足できるような新しい商品の要求品質を網羅できるとは限らない。特に品質の中でも魅力品質と呼ばれるものについては企業の側で将来の社会動向や顧客嗜好を予測し、技術の進歩により将来新たに提供できる価値はないかという視点で要求品質を追加・整理することが必要である。このような理由により要求品質と呼ばずに、お客様が認識できる品質という意味であえて知覚品質という言葉を使っている。知覚品質の展開においては前述した3C分析やSWOT分析の結果を使って仮想VOC (VVOC: Virtual VOC) を想定し、それに基づいて品質展開を行う。こうした取り組みにより現在のお客様が求めるVOCに加えて、現在は明示的な要求はないが将来はお客様が価値として認識できるような潜在的な知覚品質も抽出するようにしている。また通常は対象シス

テムのユーザーだけの知覚品質を考慮するが、ユーザー以外に対象システムの影響を受ける他の人の知覚品質や対象システムを取り巻く社会の知覚品質も考慮して社会全体の品質向上も検討する。自動車の場合、「歩行者の安全性が高い」や「駐車スペースが小さい」などが考えられる。

(3) 知覚品質分析プロセス

展開した知覚品質の中から自社で注力する重点品質（企画品質）を決定する。知覚品質は一般的に非常にたくさん抽出されるので今後の作業を効率的に行うためにこの段階で重点化を行う。重点化の尺度としては、実際の顧客からのVOCの多さ、法規制関連、魅力品質の度合い、会社としての戦略、他社ベンチマーク結果などを勘案して重要度をつけていく。

(4) 品質特性展開プロセス

このプロセスの目的は知覚品質を測るための品質特性を定義することである。前のプロセスで抽出した知覚品質を実現するための機能を洗い出す。この時、機能は一つだけとは限らない。また機能はいわゆるQFDでよく使われる機能表現にするが、更に付加情報として程度を表す言葉（形容動詞や形容詞）を付加する。この付加情報を参考にして機能の達成度を測るメトリクス（品質特性）を定義する。一般に品質表作成において品質特性と要求品質の関係は◎, ○, △などを使って関係の強さだけを示す場合が多いが、今回、品質特性自体の矛盾の発見や品質特性間の矛盾の発見を効率的に行えるようにするための工夫を行った。更には後のフェーズのZoom-ZoomフェーズやDesignフェーズにおいて、本フェーズで重点化した品質特性に対してTRIZや品質工学を効率的に活用できるようにするためである。具体的には品質特性ごとに知覚品質への影響度を望大特性（大きい方がよい）、望小特性（小さい方がよい）、望目特性（最適な値が存在する）の3つに分類し、更にその影響度を記入するようにした。事例としてTable 2に示すような記号を用いた。知覚品質（要求品質）と品質特性の関係例をTable 3に示す。左の表が従来の品質表で右の表が今回新しく採用した品質表である。従来の品質表では◎や○で関係の強さだけを示していたが、新しい品質表では関係の強さに加えて知覚品質を良くするためには品質特性をどうすれば良いかが分かるようになっている。Table 3の例では室内を広くするためには車幅や車高を大きくすればよいことを示している。

Table 2 Marks of Quality Characteristics

品質特性の分類 Characteristics	知覚特性への影響大 Large Effect	知覚特性への影響小 Small Effect
望大特性 Larger-is-better Response	▲	△
望小特性 Smaller-is-better Response	▼	▽
望目特性 Nominal-is-best Response	●	○

Table 3 Example of Quality Table

知覚品質 Perceptible quality	品質特性 Quality characteristics			
	車幅 Width	車高 Height	空気抵抗 Aerodynamic	エンジン音 Engine noise
室内が広い Large cabin	◎	◎		
室内が静かである Quiet cabin			◎	◎
燃費が良い Good fuel mileage			◎	
歩行者の安全性が高い Pedestrian safety				○
駐車スペースが小さい Easy parking	◎	○		

従来の品質表
Conventional Quality Table

知覚品質 Perceptible quality	品質特性 Quality characteristics			
	車幅 Width	車高 Height	空気抵抗 Aerodynamic	エンジン音 Engine noise
室内が広い Large cabin	▲	▲		
室内が静かである Quiet cabin			▼	▼
燃費が良い Good fuel mileage			▼	
歩行者の安全性が高い Pedestrian safety				▲
駐車スペースが小さい Easy parking	▼	▼		

新しい品質表
Proposed Quality Table

(5) 品質特性分析プロセス

このプロセスの目的は重要な知覚品質を実現する上で達成すべき品質特性の目標を設定することである。品質特性の目標設定においては他社の類似製品の品質特性調査結果と自社の現状能力などを比較して戦略的に目標を設定する。この時、目標と現状の間に大きなギャップがあり、通常の技術の改善で達成できない場合は技術のブレークスルーが必要となるのでそれを技術課題として設定する。

Table 3の例において品質特性の「空気抵抗」はこれに関係する知覚品質の「室内が静かである」や「燃費が良い」を改善するためにはともに望小特性なので問題がなく、基本的には「空気抵抗」は望小特性で設計すればよい。一方、品質特性の「車幅」は、知覚品質の「室内が広い」を改善するためには大きい方がよいが、知覚品質の「駐車スペースが小さい」を改善するためには「車幅」は小さい方がよいので品質特性自体に矛盾が生じている。つまり「車幅」は大きい方がよいし、小さい方がよいということで、これはTRIZでいうところの物理的矛盾に相当する。物理的矛盾は真の矛盾なのでそのままでは解決できず、時間や空間、あるいは条件で分離して解決する。この例の場合、駐車するときは車幅を小さくし、人が乗っている時（運転する時）は車幅を大きくすればよい。どうやって実現するかが技術課題となる。Table 3で赤くハッチングされた品質特性はそれ自体で矛盾をもっていることを示している。今までの品質表では異なる品質特性間の矛盾を見つけることを行っていたがそれらはTRIZでいうところの技術的矛盾であり、今回の工夫により品質特性自体の物理的矛盾を見つけることができるようになった。これが大きな利点である。製品システムだけでなく社会システムも考慮した社会品質を考えるとこうした物理的矛盾は更に増えてくる。こうした物理的矛盾を解決することが社会品質を実現する上で非常に重要であり、企業に求められていることである。

実際に前述の矛盾を見つける作業を開発者が一つ一つ行うことは効率が悪く、また見落とす恐れもある。市販されている表計算ソフトを使って品質表を作れば、そうした

見落としを防ぐことができる。たとえばセルの条件付き書式という機能を使えば、同じ列に下向きの記号と上向きの記号が混在しているかどうかを判別してTable 3のようにセルの背景の色を自動的に変えるように設定すれば物理的矛盾を容易に探すことが可能である。特に自動車ではたかさんの知覚品質があるので、非常に大きな品質表になりがちであるが、そのような場合でも簡単に物理的矛盾を見つけることができる。

(6) 背反特性分析プロセス

このプロセスの目的は、ある品質特性の変更による他の品質特性への影響を明らかにすることである。通常は品質表の屋根の部分で背反するかどうかをチェックするが、このチェックはかなり作業時間がかかる。特に自動車などの複雑なシステムにおいては品質特性が多くなるのでその傾向は著しい。たとえば品質特性が10個ある場合でも品質特性間のチェックは90通り（ $10P_2$ ）のチェックとなる。ここで45通り（ $10C_2$ ）ではないのは品質特性間の影響に必ずしも可逆性があるとは限らないからである。このチェックを効率的に行うために前のプロセスで記入した品質特性（望大、望小、望目）の情報を有効に使う。

Fig. 2に示すように品質特性展開プロセスで抽出した品質特性を背反特性マトリクスの行と列に転記する。この例において品質特性の「車幅」が望大特性なので「車幅」を大きくした時にマトリクスの列部に記載してある他の特性が影響を受ける方向を考える。「車幅」を大きくしても「車高」には影響しないが「空気抵抗」は大きくなる方向に影響するのでマトリクスのセルに上向きの記号▲を記載する。「空気抵抗」自体の品質特性は小さい方が良いので望小特性となり背反する。この背反はTRIZでいうところの技術的矛盾に相当する。これを解決することが技術課題となる。しばしば対象としているシステムだけの品質特性間の背反性を確認して、従来からある他のシステムの品質特性に対しての影響を見落としてしまう恐れがある。そのまま技術開発を進めてしまうと後で他のシステムの品質特性に悪影響を及ぼしていることに気がつき大きな手戻りの原因となる。そうしたことを防ぐために開発しているシステムと関係する他のシステムの品質特性を品質表に追加し、背反特性を網羅的に確認する必要がある。Fig. 2の例では品質特性の「車幅」を大きくすることにより空調システムの品質特性「冷房性能」が小さく方向に影響を受けるので背反している。こうした背反特性のチェックは、やはり表計算ソフトで作成すれば、Fig. 2のように条件付き書式機能を使ってセルの背景に色をつけることで、簡単に背反項目を確認することができる。

本プロセスで抽出した技術的矛盾や前述の品質特性展開プロセスで抽出した物理的矛盾を実際に解決するためのアイデアを出すのは後述するZoom-Zoomフェーズである。Zoom-ZoomフェーズではTRIZなどの手法を使ってこ

の矛盾を解決する。これらの複数の品質特性のロバスト性を確保するには品質工学でいうところの基本機能を定義して評価することが望ましい。品質工学の適用は後述するDesignフェーズで行う。

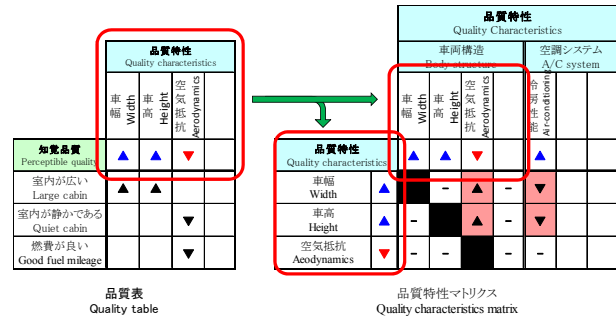


Fig. 2 Quality Characteristics Contradiction Analysis

(7) 技術課題設定プロセス

前のプロセスで発見された物理的矛盾や技術的矛盾、あるいは目標性能とのギャップなどを考慮して技術課題を定義する。これらをまとめて技術開発計画書に記載する。なお技術開発計画書のスケジュールの部分は次のoutlookフェーズで作成する。

3.3 outlook (計画) フェーズ

このフェーズの目的はプロジェクトの目標を達成できるようにスケジュールをたて、そのスケジュールに基づいて進捗管理を行うことである。またリスクを事前に想定してリスク発生時の影響を最小限にするよう対応を検討しておくことも重要な目的の一つである。プロジェクトマネジメントの基本的な考え方^④にしたがってWBS (Work Breakdown Structure) やRBS (Risk Breakdown Structure) を作成し、それに基づいて計画を作成する。なお、これらの作成にあたってはプロジェクトマネジメントソフトや品質管理ソフトを活用している。

3.4 Measure (測定) フェーズ

このフェーズの目的は開発するシステムの性能を測定する測定システムを定義し、その測定システムの精度を検証することである。

(1) 測定システム定義プロセス

対象とするシステムの性能を測定するための測定システムを定義する。具体的には測定システムの構成や測定手順などを明らかにする。もし対象とするシステムの性能を測定できるシステムが世の中に存在しない場合は新たに測定システム自体を開発する必要があるので必要に応じてDoMAZDAを使って開発する。

(2) 測定システム分析 (MSA) プロセス

前述の(1)のプロセスで定義した測定システムの精度を確認する。具体的にはゲージR&Rと呼ばれる方法で統

計的に精度を確認する。測定システムの精度が不十分である場合は、測定システム自体を一つのシステムとしてとらえ、DoMAICなどを活用して測定精度を改善する。

3.5 Analyze (分析) フェーズ

技術課題を解決する前段階として問題を定性的あるいは定量的に分析する。システムやプロセスを機能モデルやプロセスマップで見える化する。この時、後述するZoom-ZoomフェーズのTRIZやDesignフェーズの品質工学を効率的に適用しやすいように物質・場モデルや制御因子、誤差因子などを明確にした機能モデルやプロセスマップを作成する。これらの情報を使ってDefineフェーズで記載した品質特性展開、品質特性分析、背反特性分析を行い、技術課題の深堀を行う。品質特性の傾向が予測できない場合は必要に応じて実験計画法などによる予備実験を行って定量的な分析を行う。

3.6 Zoom-Zoom (創造) フェーズ

このフェーズでは技術課題を解決するためのブレークスルーとなるアイデアを創造する。まさにこのフェーズが技術開発のコアとなる。システムの創造は多分に固有技術に依存するところが大きく、手法を使えば万能的に必ず良い結果が得られるというものではない。しかしできるだけ人（開発者）の能力を最大限発揮できるような工夫が必要である。アイデアの創造にはTRIZ⁽⁴⁾を活用すると有効な場合がある。

TRIZの一般的な活用プロセスはシステム固有の問題を一旦、TRIZの一般的問題に置き換え、TRIZが持っているさまざまな知識ベースを活用してTRIZの一般的な解決策を抽出する。そしてその一般的な解決策を参考にしてシステム固有の解決策を創造する。TRIZを活用するためにシステムがもつ物理的矛盾や技術的矛盾を定義する場合があるが、DefineフェーズやAnalyzeフェーズでQFDの品質表を活用して物理的矛盾や技術的矛盾を明らかにしておけば効率的にTRIZを活用することが可能となる。

3.7 Design (設計) フェーズ

このフェーズの目的は前のフェーズで技術課題を解決したシステムにおいてロバスト性を確保するとともに、目標に合わせるためのチューニングを行うことである。

(1) ロバスト設計プロセス

ロバスト設計の基本的な考え方は技術開発時点で市場または後工程でのノイズに対してシステムの機能が安定して働くようにシステムを設計することである。ロバスト設計の手法として品質工学パラメータ設計⁽⁵⁾がある。

(2) チューニング設計プロセス

システムが要求される仕様・目標に合うようにチューニングを行う。チューニングの手法としてはシステムに

じて相応しい方法を選ぶ。

3.8 Assure (保証) フェーズ

このフェーズの目的は大きく二つある。一つは開発した新しい技術やプロセスによって影響を受けるものに問題が生じないように最終確認を行い必要に応じて対策を打つことである。もう一つは開発した新しい技術やプロセスが従来のものに比べて市場で十分安定していることを確認することである。前者は一般的に故障モード影響解析(FMEA)などが使われ、後者は機能性評価という手法が使われている。FMEAはシートの空白を埋めることに集中してしまいがちだが、最低限、変化した部分とその部分によって影響を受ける周辺部分の故障モードを徹底的に検討することが重要である。

4. おわりに

技術開発は対象となるシステムがさまざまになかなか決まった開発プロセスを構築しにくいですが、今回、QFDの品質表をコアツールとすることにより、TRIZや品質工学を効率的に活用することができる汎用性のある技術開発プロセスを構築することができた。DoMAZDAモデルはパールベルト研修と呼ばれるグリーンベルト研修の上位に当たる研修において教育し、新規製品や新規プロセスの技術開発プロジェクトに活用している。今後、更に目的を実現するために有効な新しい手法を導入したり、既存の手法を必要に応じてカスタマイズしたりしてより効率的なプロセスを構築していきたいと考えている。

参考文献

- (1) ピーター・S.パンディほか：シックスシグマ・ウェイ、日本経済新聞社（2002）
- (2) 大藤正ほか：品質展開法（1）、日科技連（1990）
- (3) Project Management Institute：A Guide To The Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, Inc.（2005）
- (4) ダレル・マンほか：体系的技術革新（TRIZ実践と効用）、創造開発イニシアチブ（2004）
- (5) 中野ほか：上級タグチメソッド、日科技連（2009）

■ 著 者 ■



山田 洋史