

## ソフトウェアパッケージ開発への品質機能展開の適用

武田紀子、高橋美恵、鈴木美奈

三菱電機東部コンピュータシステム(株)

品質保証の一手法として品質機能展開があり、この品質機能展開はハードウェア分野で使われてきた手法である。

近年ソフトウェア分野にも応用されてきており、ソフトウェア開発に対して適用できるように改善した手順が提案されてきている。

本論文では、情報処理振興事業協会より委託されて行った「品質機能展開のソフトウェアパッケージ開発に対する適用実験」に基づき、品質機能展開の適用例と現状の生産管理(プロジェクト管理)とを比較しシステムライフサイクルへ反映する場合の品質機能展開の位置づけと有効な活用について提案する。

## A Study in Development of Software by Quality Function Deployment

Noriko TAKEDA, Mie TAKAHASHI and Mina SUZUKI

MITSUBISHI ELECTRIC COMPUTER SYSTEMS (TOKYO) CORPORATION  
973-2 Yamasaki, Kamakura-shi, Kanagawa, 247 JAPAN

The authors state the process of the QFD(Quality Function Deployment, it is a system to secure the Quality Assurance to create a quality target of product from user's requirement and to establish a manufacturing process for achieving its target, then validate a target of each phase in the manufacturing process.) and explain an example for package software. Then they suggest some problems of the QFD to be solved to achieve the effective production. At last, they propose the original significance to software engineering.

### 1. はじめに

品質機能展開は、品質保証の一手法であり、ハードウェア分野で使われてきた手法である<sup>[1]</sup>。近年、ソフトウェア分野にも応用されてきており<sup>[2][3]</sup>、ソフトウェア開発に対しても適用できるように改善した手順が提案されてきている<sup>[4]</sup>。本論文では、情報処理振興事業協会より委託されて行った「品質機能展開のソフトウェアパッケージ開発に対する適用実験」の事例<sup>[5][6]</sup>に基づき、システム生産ライフサイクルへ反映する場合の品質機能展開の位置づけと有効な活用について提案する。

### 2. 品質機能展開とは

『ソフトウェア品質評価モデルの調査』<sup>[2]</sup>によると「品質機能展開は、ユーザの要求する品質を抽出し、これを品質表、品質管理工程表にまとめ、品質を作り込む一手法である。すなわち、要求品質展開から品質特性展開表、機能展開表を作成し、これら相互の関係を品質表という二元表にまとめ、更に工程管理項目、品質管理工程表へと展開することにより品質を管理する手法」と定義されている。この品質機能展開は、全体として23ステップから構成されている<sup>[4]</sup>。(図1参照)

各ステップの出力物としては、品質表と工程展開・代用特性展開対応表の二つにまとめられる。

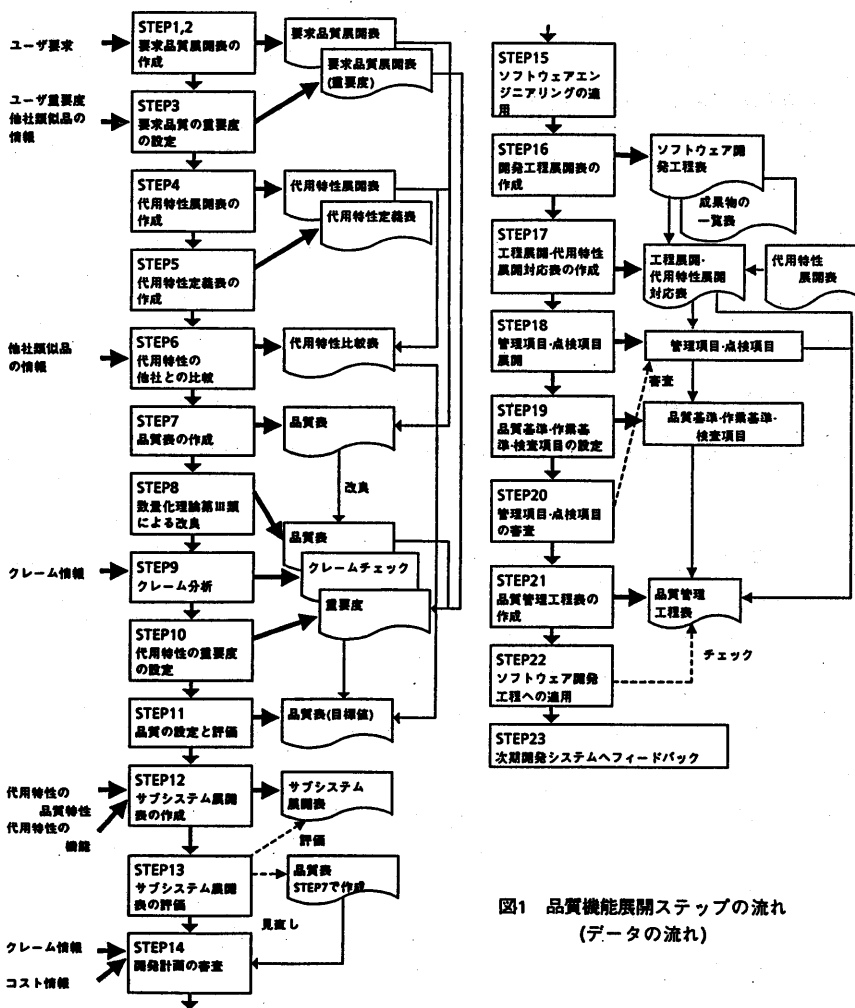


図1 品質機能展開ステップの流れ (データの流れ)

### 3. 生産管理体制

品質が高く、しかも品質のバラツキが少ないシステムを作成するためには、誰れ(どのようなレベルの人)が作っても同じように作れるような体制作りが必要である。このことを実現するために、

- (1) 開発計画/完了報告
- (2) デザインレビュー
- (3) 工程管理
- (4) 障害管理

など、我社では社内規則集によって作業標準や管理方法を定めた各種規定を設けている。

従来の生産管理体制は、計画立案・実績把握・分析の順で行い、第一段階として、工程・原価(コスト)について重点的に管理してきた<sup>17)</sup>。

そこで、次の段階として品質の作り込みに対し品質機能展開を適用してみた。

まず、現状の生産管理体制のまま品質機能展開の適用可能な場面を想定すると、品質表の活用例としては、

- (1) 開発審査(経営者へのプレゼンテーション)
- (2) デザインレビュー(管理者へのプレゼンテーション)
- (3) デザインレビュー(設計者へのプレゼンテーション)
- (4) チェックリスト(製造者へのプレゼンテーション)

に利用することが可能である。適用実験の事例では、(2)と(4)に重点を置いた。

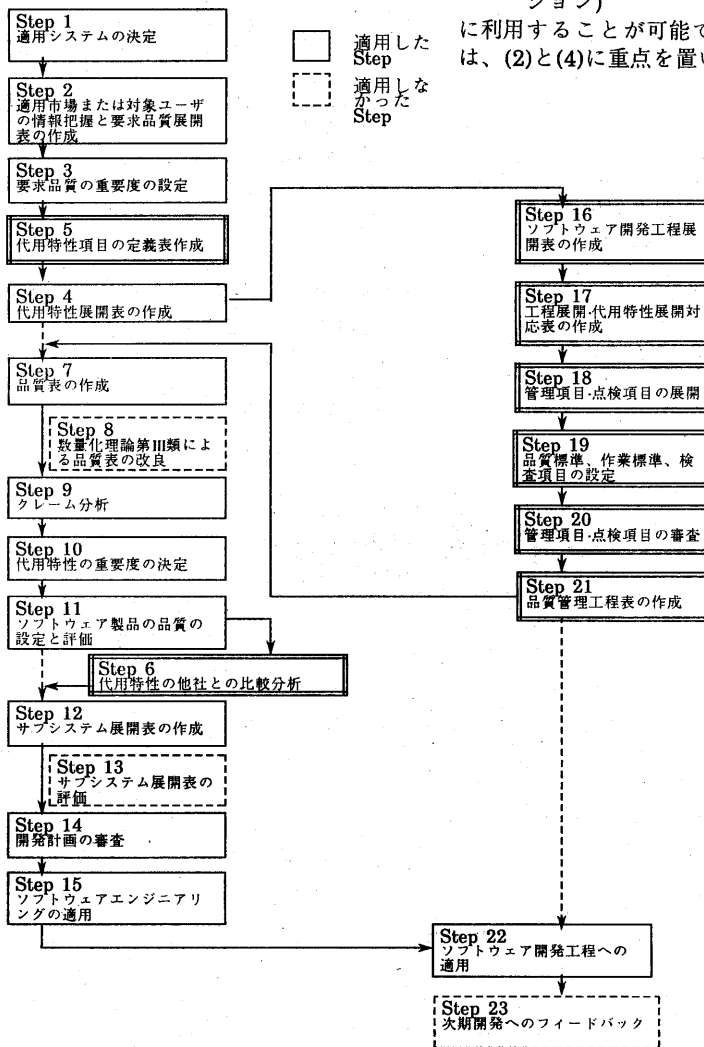


図2 適用実験における品質機能展開の作業手順

さらに工程展開・代用特性展開対応表の活用例としては、システム生産ライフサイクルのマイルストーンと工程展開の項目とを対応づけた。

この対応表から抽出した管理項目はプロジェクトリーダーのレビューシートとして、あるいは、設計・製造・試験・保守の各担当者のチェックリストとして使うことが可能である。また、品質の作り込みをどのフェーズでチェックするのかを明確にすることが可能である。適用実験の事例では、プロジェクトリーダーのレビューシートとして使用した。

#### 4. 品質機能展開の適用事例

##### 4.1 適用方針

適用実験の事例では、『ソフトウェア品質評価モデルの調査報告書(その2)』<sup>[4]</sup>に記述されている“ソフトウェア開発に対する品質機能展開の手順”にそって23ステップのすべてを実施し、どこをツール化すると有効かを知るため、なるべく手作業で行った。(図2参照)

また、データは、同報告書に掲載されている“品質表”および“品質管理工程表”中の項目をできるだけ利用し、その有効性の検討を行った。

適用実験の対象となったシステムは、パソコン向プログラム図自動生成システム(CHart Image generator on 16bits micro computer: 以下CHIMA16と略す)である。CHIMA16は、ソースプログラムからプログラム図を自動生成するシステムである。

品質機能展開を適用してCHIMA16を開発するにあたり以下のことを目的とした。

- (1) ユーザの要求を的確にとらえ、ユーザが利用しやすいツールを開発する。
- (2) システムのセールスポイントや重要機能について、設計者や製造者の意識を統一する。

##### 4.2 適用結果

CHIMA16の開発に対し、品質機能展開を適用した過程および出力物(各展開表)について、以下に述べる。<sup>[5]</sup>

##### 4.2.1 要求品質展開

要求品質展開は、ユーザに対してCHIMA16の概要を示し、CHIMA16に対する自由な意見や要望をアンケート調査した結果を展開表にまとめた。

- (1)対象ユーザ : プログラム開発者
- (2)対象市場 : 社内
- (3)対象業務 : プログラム開発
- (4)システム化する目的: 保守支援・生産環境の拡大

##### 4.2.2 代用特性展開

品質特性は、過去のソフトウェア品質管理技術の検討結果を参考にしながら、測定可能なものにする工夫を行い、各項目を定義して表1(要求品質-代用特性対応表)のように展開表を作成した。

また、ソフトウェア機能は、ソフトウェアパッケージの開発に対応した項目を設定した。

表1 要求品質-代用特性対応表

品質機能	品質特性	代用特性																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
品質機能1	品質特性1																								
	品質特性2																								
	品質特性3																								
	品質特性4																								
	品質特性5																								
	品質特性6																								
	品質特性7																								
	品質特性8																								
	品質特性9																								
	品質特性10																								
品質機能2	品質特性1																								
	品質特性2																								
	品質特性3																								
	品質特性4																								
	品質特性5																								
	品質特性6																								
	品質特性7																								
	品質特性8																								
	品質特性9																								
	品質特性10																								
品質機能3	品質特性1																								
	品質特性2																								
	品質特性3																								
	品質特性4																								
	品質特性5																								
	品質特性6																								
	品質特性7																								
	品質特性8																								
	品質特性9																								
	品質特性10																								

### 4.2.3 品質表の作成

要求品質展開と代用特性展開を二元表にまとめた。そして、関連度合、重要度、セールスポイント、クレーム分析情報を品質表に記入した。(表2参照)

### 4.2.4 サブシステム展開(タスク展開)

対象システムがソフトウェアパッケージであるため、サブシステム展開ではなくタスク展開として適用した。適用にあたっては、代用特性から機能を洗い出し、従来の設計方法を加味してタスク展開表を作成した。そして、タスク展開と代用特性展開の対応づけを行った。

### 4.2.5 工程展開

従来のシステム生産ライフサイクルを用いて、工程展開を行った。そして、工程展開と代用特性展開の対応づけを行った。

### 4.3 適用効果の把握

適用実験の事例では、品質表を管理者のデザインレビューに、工程展開・代用特性展開対応表をプロジェクトリーダーのレビューシートに使用して、以下のような効果を得た。

#### 4.3.1 管理者への効果

従来のデザインレビューチェックリストのものがどのようなシステム(ソフトウェア)にも使用できるので汎用的である。しかし、品質管理工程表は、作成に時間はかかるが、管理項目の抽出や目標値設定をある程度システム(ソフトウェア)ごとに作成するので、その分システムに適したきめ細かいチェックができる。

#### 4.3.2 製造者への効果

品質特性定義表から機械的に値を計算することにより、品質の作り込みをチェックできる。また、その成果物は、求められる品質を達成した部品として再利用できる。

表2 品質表

The table is a large grid with multiple columns and rows. The columns are organized into several main sections:
 

- Item Information:** Includes columns for item name, category, and other identifiers.
- Requirements/Specifications:** A large section with many columns containing specific technical requirements and values.
- Process/Task Information:** Columns related to the manufacturing or development process.
- Quality Characteristics:** Columns for defining and tracking quality attributes.
- Summary/Status:** Final columns for overall status, compliance, and other summary data.

 The rows represent individual items or sub-items, with detailed data points for each. The table is highly structured and appears to be a comprehensive tool for quality management in a software or hardware development context.

## 5. 評価

品質機能展開の23ステップ全ての流れを追った結果、次のような適用のための条件を設定する必要性を感じた。

### 5.1 品質機能展開の目的

開発審査の目的に合わせて品質機能展開を適用することが望ましい。そのためには、その目的が

- (1) 何をつくるのかを考える段階
- (2) どのようなものにするかを考える段階
- (3) どのように実現するのかを考える段階

のうち、どの段階に対して重点を置くのかを明確にする必要がある。

また、品質表は、現在の技術に対する実力を評価・整理し、ノウハウ(特に他社比較)を目に見える形に表現する必要がある。

### 5.2 ステップのピックアップ

品質機能展開を効率よく活用するためには、23ステップを順次実施するのは無駄である。そこで、実施するステップをピックアップした全体の縮小版や特定のステップのみを行う版を作ってから適用するとよい。

また、品質機能展開を実施するためのキーポイントを把握しているエキスパートを育成して、ステップ毎の評価時にアドバイスしてもらえるようにした方がよい。

### 5.3 手法の成熟度

現在の品質機能展開という手法は手法として成長期にあるのではないかと思われる。今後、この手法がソフトウェア生産の場で利用され普及していくためには、多くの利用事例によるデータの蓄積と、機械化を図って手軽にステップを実施できるようにすることが大切である。

## 6. 品質機能展開とシステム生産ライフサイクルとの関係

品質機能展開を従来から行っているシステム生産ライフサイクルとどのように組み合わせればよいのかについて次のように提案する。

### 6.1 品質機能展開の作業手順の提案

まず、品質機能展開の作業の流れを一通り行い、開発計画の審査を受けるための開発計画書を作成する。そしてその計画書をもとにして審査を受け、承認されたならば、設計段階へはいる。そして、これ以降は従来のシステム生産ライフサイクルに従って作業を進める。

つまり、システム生産ライフサイクルの計画段階に品質機能展開を行い、品質機能展開で作成した各種帳票類やデータを活用する。また、品質管理工程表をレビューシートやチェックリストとしても活用していく。

これが品質機能展開とシステム生産ライフサイクルとを組み合わせた作業手順の提案である。

(図3参照)

### 6.2 品質目標値とシステム生産ライフサイクルとの関係

品質目標値を実現する為にシステム生産ライフサイクルを段階的に関連した品質目標設定値群(管理項目・点検項目)で制御する開発システムを提案する。(図4参照)

品質機能展開は、顧客の要求(“真の品質”)から品質目標を導き出し、生産ライフサイクル上の各フェーズでチェックすべき管理項目や点検項目を示す。

そして、ユーザの要求に対応する品質目標がどの段階で製品に反映されるのかの対応を明らかにする。また、各段階の品質目標値を評価する尺度を与える。

したがって、ユーザの要求との対応は、品質に対する意識を促し、開発への動機づけに十分活用できる。

また、管理項目や点検項目の提示は、今まで何となく設定されていたような品質の評価尺度をはっきりさせ、開発者に対して目標を与え、開発システムの品質向上につなげることができる。

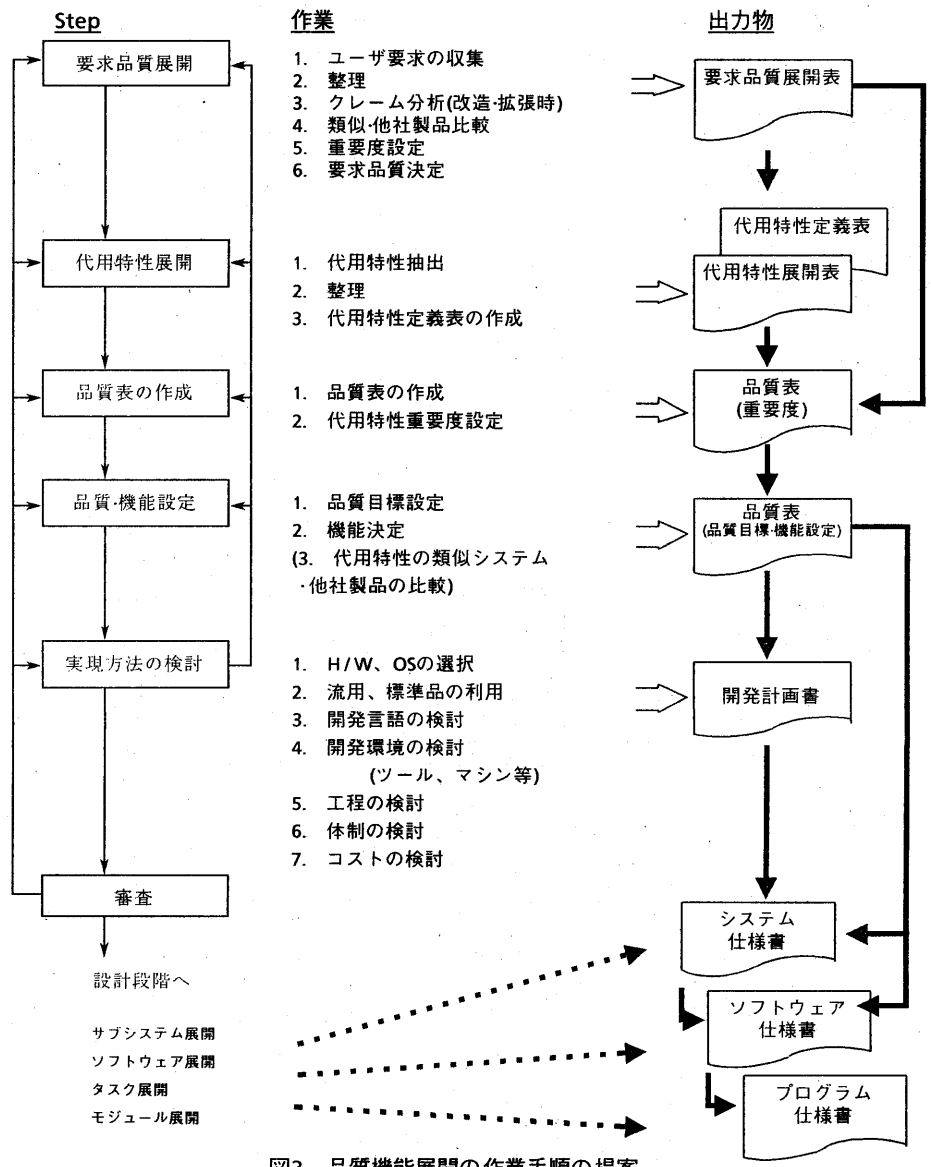


図3 品質機能展開の作業手順の提案

7. おわりに

7.1 品質機能展開による設計手法

品質機能展開は、システム開発の検討や品質・機能の作り込みに対し有効な手段である。  
 しかし、どのような手段や実現方法を用いて作り込んでいくかについては規定されていないので、設定された機能をどのように実現すればよいのかを別に考える必要がある。  
 また、実現できるかどうかという可能性を検証するためには、別途、評価方法を考える必要がある。

今後は、何回か品質機能展開の一連のステップをくりかえすことにより、品質機能展開のデータを生成・分類・蓄積できるような個々の品質評価技法の確立を考えていきたい。

7.2 品質機能展開の応用

品質機能展開を行うことによってデータの処理・蓄積・加工の方法などを自然と実践できるため、現在の自分の技術に対する整理などを目的に社員教育へ活用していくこともあわせて検討していきたい。

### 7.3 品質機能展開のシステム化

品質機能展開の作業手順の中には、樹木図やマトリクスを作成することや各項目に重要度を設定することなど様々な作業要素が含まれている。

適用実験の事例では、それらの作業をすべて手作業で行ったが、まず、それらの作業に対しツールを整備する必要がある。

作業要素をツール化するためには、要求分析定義手法を品質機能展開に結び付けたように<sup>[3]</sup>、作業要素をパラダイム化することが必要である。

そして、生産管理体制にあわせてパラダイム(ツール)を組み合わせることにより品質機能展開の手順を体系化する。

このようにして、品質機能展開をシステム化し、生産管理体制を充実していきたい。

### 参考文献

- [1] 水野 滋・赤尾洋二「品質機能展開」日科技連 1978
- [2] 情報処理振興事業協会技術センター  
「ソフトウェア品質評価モデルの調査」1986
- [3] 林、高橋ほか  
「要求分析定義手法の品質機能展開への適用事例」  
第7回ソフトウェア生産における品質管理シンポジウム
- [4] 情報処理振興事業協会技術センター  
「ソフトウェア品質評価モデルの調査報告書(その2)」  
1987
- [5] 高橋、武田、鈴木  
「品質機能展開のソフトウェアパッケージ開発に対する適用例」 情報処理学会第37回全国大会
- [6] 武田、高橋、鈴木  
「品質機能展開に対する考察」  
情報処理学会第37回全国大会
- [7] 武田、関根ほか  
「ソフトウェア開発における工程管理支援の機械化  
-概要と特徴-」 情報処理学会第33回全国大会

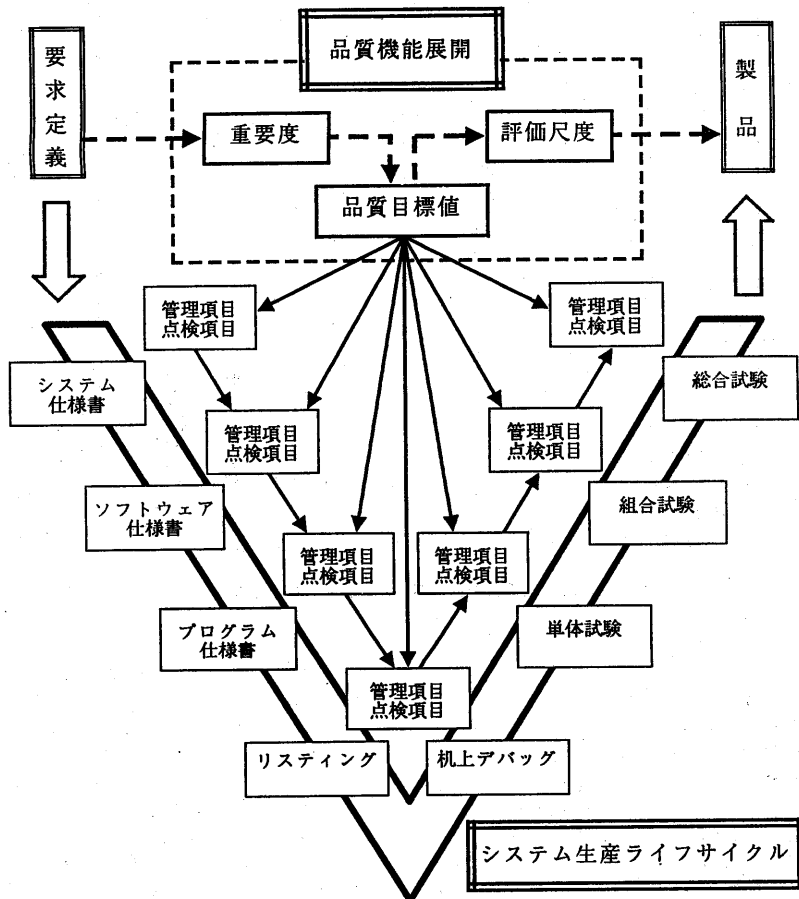


図4 品質機能展開とシステム生産ライフサイクルの関係