

システム／ソフトウェア製品の品質要求定義と品質評価のための  
メトリクスに関する調査報告書

2011 年 3 月

経済産業省  
ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト  
プロダクト品質メトリクス WG

(空白ページ)

## はじめに

現在、我が国の国民生活及び社会経済活動における情報システムやソフトウェア製品（以下、システム／ソフトウェア製品）への期待はますます高まりつつある。一方、システムの停止による業務・サービスの停止や機能低下による社会的影響が強く認識されてきている。そして他産業のサービスと同様に、システム／ソフトウェア製品に具備すべき品質が問われるとともに、利用者のニーズに適応した品質の見える化や確保が求められている。

こうした状況に対して、経済産業省では、利用者が安全・安心にシステム／ソフトウェア製品を利用できる環境を整備するため、ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクトを発足し、プロダクト品質メトリクス WG を設立した。同 WG では、システム／ソフトウェア製品の信頼性やセキュリティをはじめとした各種品質を見える化するとともに、それらの社会的共通認識を形成するための活動を行っている。

WG ではまず、国内に存在する多様なシステム／ソフトウェア製品の品質を明示的にするためのメトリクスに係る議論を整理し、各議論内容の特徴や相互関係を明らかにしガイドとしてとりまとめた<sup>1</sup>。当該ガイドにより、メトリクスや品質に対する国内の議論の理解、利用が深まることが期待される。しかし品質の異なる考え方や計測方法に対しては、さらに共通認識を形成していくことが求められる。

そこで、利用者ニーズに応えるシステム／ソフトウェア製品の品質の確立、およびその際に共通に利用できるメトリクスの選定を目的に、事例調査を実施し、品質要求定義から品質評価に至る基本的な活動や、品質特性ごとに活用が奨められるメトリクスについての検討を行った。本報告書は、当該内容を取りまとめたものである。

システム／ソフトウェア製品の品質について、社会的共通認識が確立されることにより、我が国の IT 産業のイノベーションが加速し、我が国の安全・安心なシステム／ソフトウェア製品がグローバル市場を獲得していくことを期待する。

平成 23 年 3 月

ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト  
プロダクト品質メトリクス WG

---

<sup>1</sup> 「システム及びソフトウェア品質の見える化、確保及び向上のためのガイド」  
[http://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/softseibi/metrics/product\\_metrics.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/softseibi/metrics/product_metrics.pdf)

平成 22 年度  
ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト  
プロダクト品質メトリクス WG

委員	東 基衛	ISO/IEC JTC1 SC 7/WG 6, 早稲田大学理工学術院
委員	込山 俊博	ISO/IEC JTC1 SC 7/WG 6, 日本電気 (株)
委員	山下 博之	(独) 情報処理推進機構
委員	三毛 功子	(独) 情報処理推進機構
委員	柏木 雅之	(独) 情報処理推進機構
委員	五味 弘	(社) 電子情報技術産業協会, 沖電気工業 (株)
委員	加々美 利彦	(社) 情報サービス産業協会, (株) 日立ソリューションズ
委員	玉置 彰宏	(社) 日本情報システム・ユーザー協会
委員	平山 貴子	(社) 日本情報システム・ユーザー協会
オブザーバ	谷津 行穂	ISO/IEC JTC1 SC 7/WG 6, 日本アイ・ビー・エム (株)
オブザーバ	山田 淳	ISO/IEC JTC1 SC 7/WG 6, (株) 東芝
オブザーバ	坂本 健一	ISO/IEC JTC1 SC 7/WG 6, (株) NTT データ
オブザーバ	角田 千晴	(社) 日本情報システム・ユーザー協会
事務局	梅原 徹也	経済産業省 情報処理振興課
事務局	鴨田 浩明	経済産業省 情報処理振興課
事務局	石谷 靖	(株) 三菱総合研究所
事務局	塩田 英雄	(株) 三菱総合研究所
事務局	山室 昌江	(株) 三菱総合研究所

(敬称略：平成 23 年 3 月時点)

## 目次

はじめに .....	i
本報告書の構成 .....	vi
用語の定義 .....	vii
1. システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルとメトリクス の概念 .....	1
1.1 品質ライフサイクルに基づく品質保証活動とメトリクスの関係 .....	1
1.2 品質ライフサイクルでの品質要求定義フェーズ .....	2
1.3 品質ライフサイクルでの品質評価フェーズ .....	3
2. システム／ソフトウェア製品の品質要求定義と品質評価 .....	4
2.1 システム／ソフトウェア製品の品質要求定義 .....	4
2.1.1 品質要求定義フェーズの活動内容 .....	4
2.1.2 品質要求定義方法と事例 .....	5
2.1.3 利用時の品質モデルと製品の品質モデルの関係 .....	29
2.2 システム／ソフトウェア製品の品質評価 .....	32
2.2.1 品質評価フェーズの活動内容 .....	32
2.2.2 品質評価方法と事例 .....	33
3. 品質要求定義、品質評価で利用するためのメトリクス .....	36
3.1 ISO/IEC 25010 の品質モデルを軸としたメトリクスセットの作成 .....	36
3.2 メトリクスセット .....	37
3.2.1 構成と利用方法 .....	37
3.2.2 利用時の品質特性に係るメトリクスセット .....	39
3.2.3 システム／ソフトウェア製品の品質特性に係るメトリクスセット .....	42
3.3 メトリクスによるシステムのユーザビリティ評価に係る動向 .....	56
4. システム分野ごとの品質要求定義事例 .....	62
4.1 金融・保険分野の品質要求定義事例（#1～#3） .....	63
4.2 公共分野の品質要求定義事例（#4～#8） .....	66
4.3 Web・コンテンツ分野の品質要求定義事例（#9～#13） .....	69
おわりに .....	72
付録 A：メトリクスによる品質保証活動に係る先行事例調査実施概要 .....	73
付録 B：メトリクスによる品質保証活動に係る先行事例調査結果 .....	75
付録 C：メトリクスセットの作成プロセス .....	108
付録 D：参考文献 .....	110

## 図目次

図 0-1	ISO/IEC 25010 における品質モデルのターゲット .....	viii
図 0-2	測定の情報モデルにおける主要な関係図 (JIS X0141:2009) .....	ix
図 1-1	ソフトウェア製品の品質ライフサイクルモデルに基づく品質保証活動 .....	1
図 2-1	品質ライフサイクルでの品質要求定義 .....	4
図 2-2	ステークホルダのニーズ、リスク、課題の一覧表の例 .....	5
図 2-3	利用時の品質要求の定義 .....	9
図 2-4	利用時の品質(Quality in Use)モデル .....	9
図 2-5	システム／ソフトウェア製品の品質要求の定義 .....	16
図 2-6	システム／ソフトウェア製品の品質 (System and Software Product Quality) モデル .....	16
図 2-7	品質ライフサイクルでの品質評価 .....	32
図 2-8	品質ライフサイクルと SLCP との関係 .....	33
図 4-1	利用者ニーズの特定 (再掲) .....	62
図 4-2	利用時の品質要求の定義 (再掲) .....	62
図 4-3	システム／ソフトウェア製品の品質要求の定義 (再掲) .....	62
図 C-1	メトリクスセットの作成フロー .....	108

## 表目次

表 0-1	測定の情報モデルの具体例 (JIS X 0141:2009) .....	x
表 2-1	ユーザクラス分類 .....	6
表 2-2	利用シーン (事例) 1/2 .....	7
表 2-3	利用時の重要ニーズと、品質特性、要件の関係 (事例) 1/3 .....	11
表 2-4	利用者ニーズに対して重視する特性 (事例) .....	14
表 2-5	システム分野ごとの利用時の品質モデルの特徴 (事例) .....	15
表 2-6	システム／ソフトウェア製品の重要ニーズと品質特性、品質要求の関係 (事例) 1/4 .....	21
表 2-7	システム／ソフトウェア製品に対して重視する品質特性 (事例) 1/2 .....	25
表 2-8	システム分野ごとのシステム／ソフトウェア製品の品質モデルの特徴 (事例) 1/2 .....	27
表 2-9	利用時の品質モデルと製品の品質モデルの関係 (事例) 1/2 .....	29
表 2-10	システム分野ごとの品質モデルの関係 (事例) .....	31
表 2-11	システム／ソフトウェア製品の品質評価プロセス .....	33
表 3-1	システム／ソフトウェア製品のメトリクスに係る成果物一覧 .....	36
表 3-2	メトリクスセットの項目と意味 .....	37
表 3-3	利用時の品質特性のメトリクスセット .....	37

表 3-4	製品の品質特性のメトリクスセット .....	38
表 3-5	利用時の品質特性：有効性に係るメトリクス .....	39
表 3-6	利用時の品質特性：効率性に係るメトリクス .....	39
表 3-7	利用時の品質特性：満足性に係るメトリクス .....	40
表 3-8	利用時の品質特性：リスク回避性に係るメトリクス .....	40
表 3-9	利用時の品質特性：コンテキストカバレッジに係るメトリクス .....	41
表 3-10	システム／ソフトウェア製品の品質特性：機能適合性に係るメトリクス..	42
表 3-11	システム／ソフトウェア製品の品質特性：性能効率性に係るメトリクス..	43
表 3-12	システム／ソフトウェア製品の品質特性：互換性に係るメトリクス .....	45
表 3-13	システム／ソフトウェア製品の品質特性：使用性に係るメトリクス .....	46
表 3-14	システム／ソフトウェア製品の品質特性：信頼性に係るメトリクス .....	48
表 3-15	システム／ソフトウェア製品の品質特性：セキュリティに係るメトリクス .....	50
表 3-16	システム／ソフトウェア製品の品質特性：保守性に係るメトリクス .....	52
表 3-17	システム／ソフトウェア製品の品質特性：移植性に係るメトリクス .....	54
表 3-18	ユーザビリティ向上のための手法.....	57
表 3-19	利用品質の測定項目、目標設定、測定方法の例 1/2 .....	58
表 4-1	金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズの例 .....	63
表 4-2	金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例 .....	64
表 4-3	金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例.....	65
表 4-4	公共分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズ例 .....	66
表 4-5	公共分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例 .....	67
表 4-6	公共分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例.....	68
表 4-7	Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズ例..	69
表 4-8	Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例 .....	70
表 4-9	Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例 .....	71
表 A-1	調査対象メトリクス .....	74
表 B-1	回答が得られた情報システム／ソフトウェア製品の概要.....	75
表 B-2	事例結果の項目 .....	76
表 C-1	ポイント付与例 .....	108
表 C-2	検討対象の担当 .....	109
表 C-3	レベル判定 .....	109

## 本報告書の構成

本報告書は、次の通り構成されている。

### 1. システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルとメトリクス概念

#### 《内容》

ISO/IEC 25000 シリーズにおけるシステム／ソフトウェア製品の品質のライフサイクルの概念を基に、システム／ソフトウェア製品の品質保証の基本的な活動である、品質要求定義と品質評価の2つの活動について説明する。

#### 《効果》

システム／ソフトウェア製品の品質保証活動の基本を知ることができる。

### 2. システム／ソフトウェア製品の品質要求定義と品質評価

#### 《内容》

品質保証における品質要求定義と品質評価の活動内容を説明する。また、具体的な実施方法と実施方法で必要となる最新の標準品質モデルを説明するとともに、先行事例による定義内容を紹介する。

#### 《効果》

ISO/IEC 25010 の品質モデルや事例を参考に、品質要求定義や品質評価について事例を交えて学ぶことができる。

### 3. 品質要求定義、品質評価で利用するためのメトリクス

#### 《内容》

品質要求定義や品質評価で利用することができる、ISO/IEC 25010 の品質特性に対応したメトリクスを示す。また、測定することが比較的困難な利用時の品質のメトリクスについて、国内外の動向を示す。

#### 《効果》

品質要求定義や品質評価で利用できる ISO/IEC 25000 SQuaRE シリーズの品質モデルに対応したメトリクスを知ることができる。

### 4. システム分野ごとの品質要求定義事例

#### 《内容》

システム分野ごとに、品質要求定義例をフェーズごとに示している。

#### 《効果》

システム分野ごとの品質要求定義の特徴を知ることができる。



## 用語の定義

### • システム

一つ以上のプロセス、ハードウェア、ソフトウェア、設備及び人を統合化して、規定のニーズ又は目的を満たす能力を提供するまとまり。

注) JIS X 0160-1996 の定義による。

### • ソフトウェア

情報処理システムに関する、プログラム、プロセス、規則及び関連する文書の全体または一部。

注) JIS X 0133-1 及び JIS X 0129-1 の定義による。

### • システム／ソフトウェア製品

上記のシステムとソフトウェアの双方をまとめた呼称。

### • ソフトウェア製品

計算機プログラム、手続並びにその関連する文書及び利用者に配布を指定されたデータを含めたまとまり。

注) 製品は、中間製品、開発者、保守者などの利用者向けに作成された製品を含む。

注) JIS X 0133-1 及び JIS X 0129-1 の定義による。

### • 品質

ある“もの”の明示された又は暗黙のニーズを満たす能力に関する特性の全体。

注) JIS X 0133-1 及び JIS X 0129-1 の定義による。

### • ソフトウェア品質特性

ソフトウェア製品の品質を記述し、評価するソフトウェア製品の属性の集合。一つのソフトウェアの品質特性は、複数の階層の副特性に展開してもよい。

注) JIS X 0129-1 の定義による。

### • 品質モデル

品質要求及び品質評価の基礎を与えるような特性の集合及び特性間の関係。

注) JIS X 0133-1 及び JIS X 0129-1 の定義による。

備考) ソフトウェア製品の品質モデルを規定した JIS X 0129-1 (ISO/IEC 9126-1) から、システムを含めたシステム／ソフトウェア製品品質モデルが、ISO/IEC 25010: Systems and software engineering -Systems and software product Quality Requirements and

Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models として規定されている<sup>2</sup>。  
当該品質モデルの内容は本文を参照。

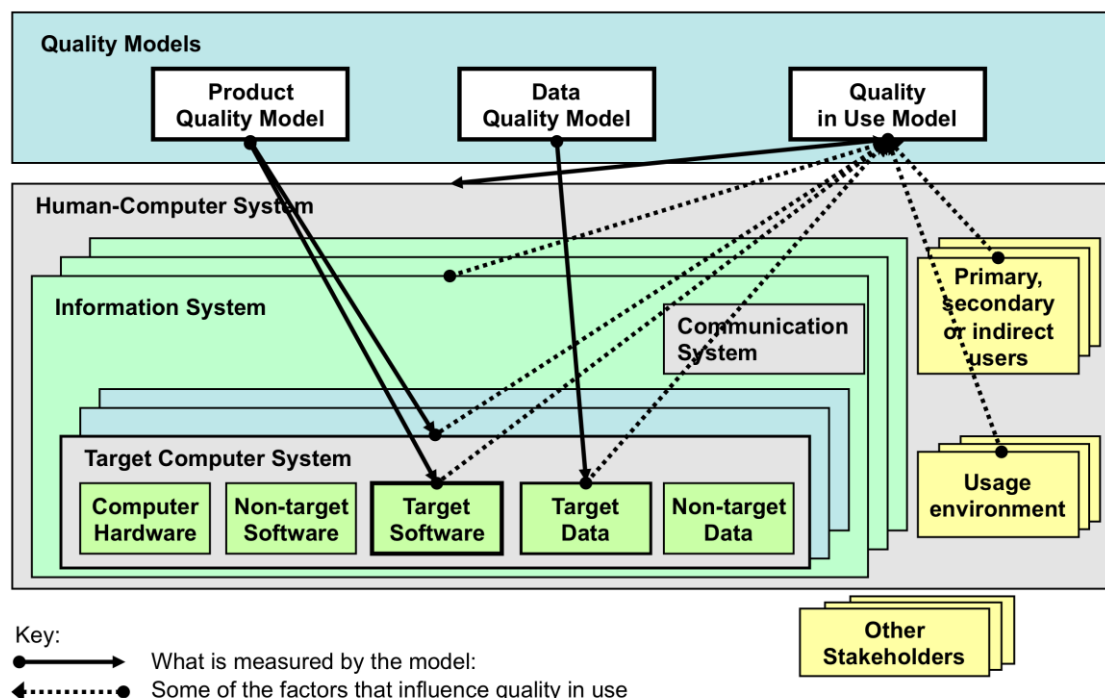


図 0-1 ISO/IEC 25010 における品質モデルのターゲット<sup>3</sup>

#### • 品質保証

品目または製品が、定められた技術的な要求事項に適合することにより、十分な信頼を得るために必要な、全ての計画的体系的な活動。

注) ANSI/IEEE Std 730-1981 による。

#### • 測定量（メトリクス）

測定の結果として値が割り当てられる変数。

注) “測定量（メトリクス）” という用語は、基本測定量、導出測定量及び指標をまとめて参照するために使う。本報告書では、測定量をメトリクスと表記する。

注) JIS X 0141-2009 の定義による。

#### • 基本測定量

単一の属性とそれを定量化するための方法とで定義した測定量。

<sup>2</sup> 2011 年 2 月時点、FDIS 投票が可決され IS として発行待ち。

<sup>3</sup> ISO/IEC 25010: Systems and software engineering –Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models

注) JIS X 0141-2009 の定義による。

- 導出測定量

複数の基本測定量の値の関数として定義した測定量。

注) JIS X 0141-2009 の定義による。

- 指標

定義された情報ニーズに関するモデルから導出した特定の属性の見積もりまたは評価を示す測定量。

注) JIS X 0141-2009 の定義による。

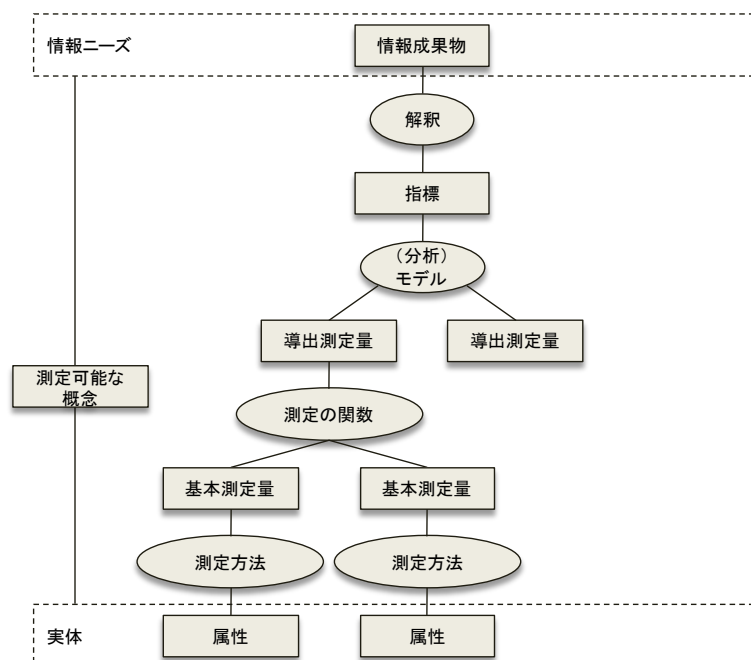


図 0-2 測定の情報モデルにおける主要な関係図 (JIS X0141:2009)

表 0-1 測定の情報モデルの具体例（JIS X 0141:2009）

情報ニーズ	コーディング作業段階における成果物の品質を評価する	
測定可能な概念	成果物の品質	
指標	設計の欠陥密度	
モデル	欠陥密度の値を用いて、プロセスの平均および管理限界を計算する	
判断基準	管理限界の範囲外にある結果に足しいては、継続調査を行う必要あり	
導出測定量	レビューによる欠陥密度	
測定の関数	設計書ごとに欠陥数を規模で割る	
基本測定量	設計書の規模	設計書における欠陥数
測定方法	設計書のページ数を数える	問題記述票で列挙された欠陥数を数える
測定方法の類型	客観的	客観的
尺度	ゼロから無限大までの整数	ゼロから無限大までの整数
尺度の類型	比尺度	比尺度
測定の単位	ページ数	欠陥数
属性	レビュー対象の設計書の本文	レビューで摘出された欠陥の一覧
実体	設計書	問題記述票

● ソフトウェアライフサイクルプロセス（SLCP）

ソフトウェアの開発から、開発された製品の運用や保守に至るまでの一連の作業の過程。

注）共通フレーム（SLCP-JCF2007）の定義による。

## 1. システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルとメトリクス概念

本章では、国際標準を基礎として、システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルによる品質保証活動の概念を示し、品質保証活動におけるメトリクスの位置づけについて述べる。

### 1.1 品質ライフサイクルに基づく品質保証活動とメトリクスの関係

システムは、システムを構成するコンピュータシステム、ソフトウェア製品のライフサイクルの組合せで実現される。例えば、経営システムを実現するにはまず、現在の問題を分析し、要求を明らかにし、その要求を満足する経営システムの設計を行う。次に、経営システムの設計に基づき、情報システムの要求仕様を分析定義する。これには情報システムの品質要求定義も含まれる。さらに、情報システムのシステム機能要求及び品質要求に基づいて情報システムの設計を行う。その後、情報システムの設計の結果に基づいてソフトウェア製品の機能要求、及び、品質要求の分析・定義を行う。このように、システムとソフトウェア製品のライフサイクルは、それぞれ密接に関係する。

これらのシステム／ソフトウェア製品には、規定された品質要求が実現されているかを保証するための品質保証が求められる。ISO/IEC 25000 SQuaRE シリーズでのソフトウェア製品の品質ライフサイクルモデル（図 1-1）では、次の 2 つの活動で品質保証が行われる。

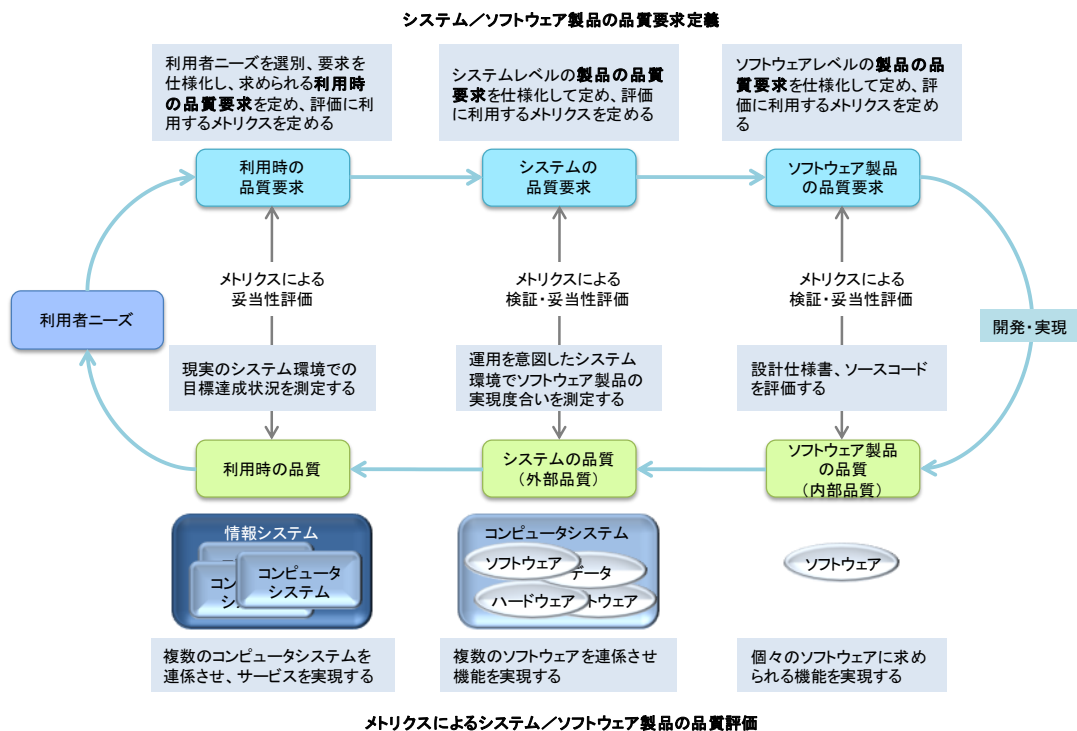


図 1-1 ソフトウェア製品の品質ライフサイクルモデルに基づく品質保証活動

### (1) システム／ソフトウェア製品の品質要求定義

将来のシステム／ソフトウェア製品における重要な品質特性を定めて品質モデルを作成し、このモデルの各品質特性の内容や重要性を、“メトリクス”を用いて品質要求仕様として定量的に定義する。

### (2) メトリクスによるシステム／ソフトウェア製品の品質評価

開発した成果物に対して品質要求仕様にある“メトリクス”を測定し評価する。

このように、システム／ソフトウェア製品の品質保証活動では、メトリクスによる品質要求定義や測定による評価が重要な要素となる。

## 1.2 品質ライフサイクルでの品質要求定義フェーズ

システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルの品質要求定義は、図 1-1 において、利用者ニーズからソフトウェア製品の品質要求までの部分に相当する。各フェーズの内容を次に示す。

### ● 利用者ニーズ

利用者をはじめとしたシステム／ソフトウェア製品の利害関係者（ステークホルダ）は、現状の手続きや既存の情報システムについて何らかの課題を発見し、新規あるいは次世代の情報システムへのニーズを抱く。これが利用者ニーズとなる。次世代の情報システム／ソフトウェア製品の開発は、これらの利用者ニーズを集め、記録し、選別することから始まる。

### ● 利用時の品質要求

利用時の品質は、システムの特徴が、特定の環境及び特定の利用コンテキストにおいて、システムを利用するときの目標を達成するための利用者ニーズを満たす程度を示す。選別後の利用者ニーズから現行のシステムにおける課題を分析して仕様として整理する。そして仕様に対して求められる品質やその特性を、メトリクスを利用して定義したものが利用時の品質要求である。

### ● システムの品質要求

システムの品質は、システムが特定の条件の下で利用された時に明示的、暗黙的なニーズを満たすように定められたソフトウェア製品の特徴の全体を示す。現行システムに対する利用時の品質要求から個々のシステムレベルの要求仕様を設計し、仕様それぞれに求められる品質やその特性を、メトリクスを利用して定義したものがシステムの品質要求である。

- **ソフトウェア製品の品質要求**

ソフトウェア製品の品質は、ソフトウェア製品が特定の条件の下で利用された時に明示的、暗黙的なニーズを満たすように定められた属性（ソフトウェア設計、構造、構造部品を含む）の特性の全体を示す。システムの要求仕様や品質要求に基づき、システムを構成するソフトウェア製品（文書、ソースコードなどの中間成果物を含む）の要求仕様を設計し、求められる品質の特性やその特性に係る内容を、メトリクスを利用して定義したものがソフトウェアの品質要求である。開発段階の評価、および検証基準として使用することもできる。

以上のように、品質要求定義では、利用者ニーズに対して利用時の品質要求、システム品質要求、ソフトウェア製品の品質要求を品質モデルとメトリクスを利用して定義する。

### **1.3 品質ライフサイクルでの品質評価フェーズ**

システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルにおける品質評価は、図 1-1 において、開発・実現から利用時の品質までの部分に相当する。各フェーズの内容を次に示す。

- **開発・実現**

定められた品質要求に基づき、ソフトウェア製品の開発を実施する。

- **ソフトウェア製品の品質（内部品質）の評価**

ソフトウェア製品の品質要求仕様で定められたメトリクスの測定方法と評定水準に従って、ソフトウェア製品の品質の達成度合いを検証する。

- **システムの品質（外部品質）の評価**

実運用に相応する統合テストにおいてシステムの品質要求仕様で定められたメトリクスの測定方法と評定水準に従って、システムの品質達成度合いを検証し、確認する。

- **利用時の品質評価**

特定の環境でユーザがその目標を達成することができる度合を利用時の品質要求仕様として定められたメトリクスの測定方法と評定水準に従って確認、評価する。

以上のように、品質評価では、システム／ソフトウェア製品が規定された要求事項をどれだけ満たしているかについて、メトリクスによる測定データを用いて評価する。

## 2. システム／ソフトウェア製品の品質要求定義と品質評価

本章では、品質保証のための品質要求定義と品質評価の基本的な活動を説明するとともに、各フェーズでの実施方法と実施事例について説明する。

### 2.1 システム／ソフトウェア製品の品質要求定義

本節では、システム／ソフトウェア製品の品質要求定義に関し、各フェーズにおける活動内容を説明するとともに、その実施方法と実施事例を示す。

#### 2.1.1 品質要求定義フェーズの活動内容

システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルにおける品質要求定義のフェーズを図 2-1 に示す。

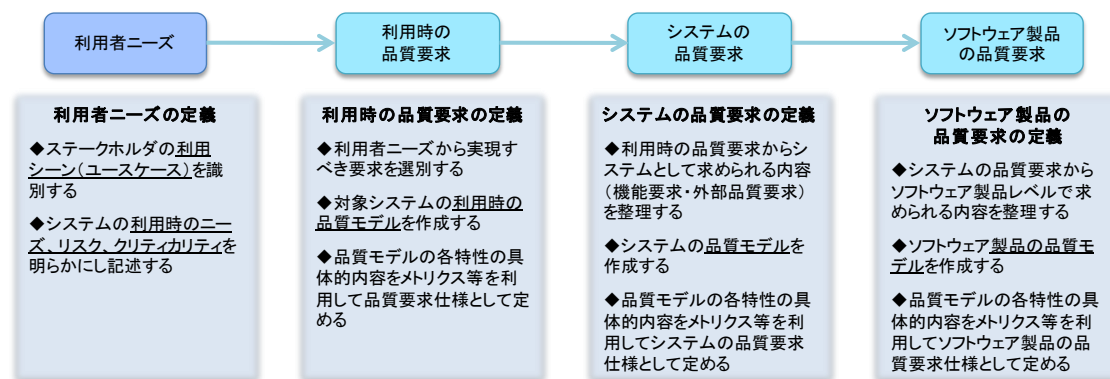


図 2-1 品質ライフサイクルでの品質要求定義

品質要求定義の各フェーズの活動内容は次のようになる。

#### (1) 利用者ニーズの定義

システムに実際に関わる複数のステークホルダを特定し、各ステークホルダが利用する場面（ユースケース）をもとに既存のシステムに対するニーズやリスク、課題を集約する。

#### (2) 利用時の品質要求の定義

ニーズ、リスク、課題の一覧から、重要度を考慮し実現すべき要求を選別し、ISO/IEC 25010 で規定された標準の利用時の品質モデルを参考に重要な品質特性を選び、対象システムの利用時の品質モデルとして定める。また、定めた品質特性の重要度を明らかに



するため、また、その実現度合を測定するために、メトリクスを利用して具体的な品質要求を定量的に定義する。

### (3) システムの品質要求、ソフトウェア製品の品質要求の定義

利用時の要求事項を機能やサービスとして実現するため、システムの品質要求を分析し、仕様として定義する。このとき、利用時の品質要求と同様に ISO/IEC 25010 で規定された標準のシステム／ソフトウェア製品の品質モデルを参考に重要な品質特性を選び、対象となる製品の品質モデルを定める。さらに、メトリクスを利用してシステムの品質要求を定量的に定義する。

ソフトウェア製品の品質要求も同様の手順により、システムの品質要求から得られたシステムの設計内容を分析し、ソフトウェア製品の品質要求を定量的に定義する。

## 2.1.2 品質要求定義方法と事例

### (1) 利用者ニーズの特定方法と事例

#### (a) 特定方法

新規あるいは次世代のシステム／ソフトウェア製品の検討ではまず、直接的な利用者、間接的な利用者、運用管理者、所有者など多様なステークホルダを整理する。

次にそれぞれステークホルダに対して利用シーン（ユースケース）を想定することで現行のシステム／ソフトウェア製品に対するニーズやリスクについて検討を行い、それらを一覧表にまとめる。

ステークホルダ (ユーザクラス)	利用 シーン	ニーズ・リ スク・課題	重要度
A(・・)	・・・		
B(・・)	・・・		
・・・	・・・		

図 2-2 ステークホルダのニーズ、リスク、課題の一覧表の例

表 2-1 は、利用者の特性を識別するためのユーザクラスの分類である。ユーザクラスの特性に応じて、システム／ソフトウェア製品に具備すべき機能や操作方法、誤操作等の不具合への対応方法などを検討することができる。例えば、主に初級のユーザクラスで利用されるシステム／ソフトウェア製品では、“一目で操作が分かりやすいこと”や、“誤操作

をしても重大な影響を及ぼさない仕組みにする”、などが求められるニーズに挙げられる。

表 2-1 ユーザクラス分類

ユーザクラス (対象)	意味
初級 (人)	情報システム／ソフトウェア製品を利用する際に事前に利用方法の教育を受けることが必ずしも必要でない不特定の利用者。 例) ATM、発券システム、インターネットサービスの利用
中級 (人)	情報システム／ソフトウェア製品を利用する際に利用方法の教育を受ける必要がある特定の利用者。 例) エンタプライズ系システムの利用
上級 (人)	情報システム／ソフトウェア製品に課題があったときに自身でメンテナンスすることができる、あるいは具体的な指示ができる利用者。 例) モニタリングシステム
他 (システム)	他のシステム／ソフトウェア製品

## (b) 事例

表 2-2 は、システム／ソフトウェア製品を実現する上で、実際に想定された利用者（ステークホルダ）、ユーザクラス、利用シーンの事例である。また、これらの利用シーンに対して必要であると認識され具備された主な機能も合わせて示している。

表 2-2 利用シーン（事例） 1/2

事例 #	システム	ステークホルダ	ユーザクラス				利用シーン	必要とされる主な機能
			初	中	上	他		
1	(金融・保険) 株式売買システム	証券会社		●			注文の新規発注、変更、 取消を行う	注文データのチェックを行い、受付通知を返す
		証券会社		●			付合せ処理の結果を受け取る	約定結果通知を返す
		情報ベンダ			●		相場情報を受け取る	相場情報を伝達する
		株式部門			●		マーケットの監視を行う	売買管理端末から問合せを受領し、該当データを生成して、端末に返信する
		株式部門			●		売買停止等の規制措置を取る	売買管理端末からの指示により、対象となる銘柄等を売買停止とする
		清算システム				●	約定データを受領して、 清算処理を行う	約定データを定期的に清算システムに連携する
2	(金融・保険) 保険商品試算 計上システム	代理店		●			保険商品の試算画面で 入力された内容で、正しく 保険料が算出される。	各商品の試算画面で、入力された内容で 保険料を算出する
		代理店		●			算出された保険料を基に 見積書を作成する	保険料結果から、お客様に提供する見積 書を作成する
		代理店		●			算出された保険料を基に 申込書を作成する	保険料結果から、お客様に提供する申込 書を作成する
		代理店		●			お客様と保険契約を締 結した内容を、会社に対 して計上する。	申込書作成データから、保険会社のシス テムへ計上処理を行う
		社員		●			代理店から計上されたデ ータのチェックを行う	計上処理されるデータのエラー内容を表 示する
3	(金融・保険) 金融機関窓口 端末システム	行員		●			窓口業務を実施する	ホストとの通信を行い、電文入力、結果 表示をする
4	(交通) 非接触 IC カードによる出 改札システム	駅員		●			IC カードを発行・発売す る	IC カードを新規発行(情報登録)し、お客 様に発売する
		乗客	●				IC カードをかざすことに より改札を入出場する	IC カードの読み取り、IC カードの書き込 み、改札扉を制御、利用情報の処理
		顧客	●				IC カードにより買い物す る	店舗において IC カードを読み書きする装 置やネットワークが必要
		乗客	●				IC カードにお金をチャージ する	券売機で、IC カードに入金額を書き込む
		駅員		●			IC カードを紛失時に再発 行登録をする	紛失したり壊れたりした IC カードの再発 行登録(新カード登録、旧カードの無効 化)
5	(電気) 電力供給、顧 客情報管理シ ステム	検針員		●			電力量計の指示数値を 読み取りお客様へ電気 ご使用量をお知らせする	電力量計器から、通信機能を用いて指示 数値を業務用端末に抽出する 得られた指示数値をもとに使用量と電気 料金を計算し、帳票を発行する
		受付者		●			お客様からの電気ご利 用方法に関するお問い 合わせに対し、使用実績 を調査してコンサルティングを行う	時間帯毎における計器指示数・電気使用 量の記録を表示させる コンサルティングを行うための諸元や分 析結果を表示させる
		作業員		●			お客様からの入居・退去 申込等により、送電を開 始・終了する	業務用端末から、通信機能を用いて電力 量計器の開閉器を入切操作する 業務用端末にて、通信機能を用いて退去 時の電気ご使用量を計算する
6	(電気) お客様情報を 提供する情報 システム	契約者	●				お客様情報を照会する	お客様を特定する
		契約者	●				お客様情報を照会する	最新情報の提供する
		契約者	●				お知らせを確認する	メールを送信する
		社員		●			問い合わせに対応する	履歴を蓄積する
7	(農業) 農業情報シス テム	JA 職員、 農業従事者		●			作物の育成状況を把握 する	圃場の地図表示、作物の育成状態表示 (色付け)
		小売業など 買付け者		●			作物の生産地を確認す る	作物の生産履歴情報出力

表 2-2 利用シーン（事例） 2/2

事例 #	システム	ステークホルダ	ユーザクラス				利用シーン	必要とされる主な機能
			初	中	上	他		
8	(防災) 緊急地震速報 サービス	利用者(一般)	●				強い揺れの地震が来ることが分かった時に、その揺れが来る前に警報を自動的に受信する	受信した警報に基づき、警報音を鳴らす、ランプを点滅させる、自動的に機械を止める、関係者の緊急参集を(自動的に)かけるなど
9	(コンテンツ・ 情報提供) EC サイト、サイ バーモール	消費者	●				買い物をする	商品の検索をする、個人認証をする、決済をする
		店舗		●			商品を出品する	商品を登録する、宣伝文章を書く、在庫管理をする
		店舗		●			商品を売る	決済をする、在庫管理をする、顧客管理をする、物流発想をする
		運営		●			広告を出す	リコメンドをする、パーソナライズをする
		運営		●			エラーを復旧する	エラー発生時にメールで知らせる
10	(コンテンツ・ 情報提供) 携帯電話・PC から利用する マルチプレイ ヤーオンライン ゲームシス テム	プレイヤー	●				ゲームで利用するアイテムを購入する	アイテムを電子マネーで購入する(電子マネー残高の更新、アイテムの付与)
		プレイヤー	●				ゲームをプレイする	各ゲームを構成するそれぞれの機能全般
		ゲーム運営者				●	ゲームに障害が発生した場合、エラー原因を突き止め復旧する	プレイヤーの行動履歴を表示する システムの動作ログを記録する
11	(コンテンツ・ 情報提供) 各種情報提供、登録システム	利用者	●				色々な条件を指定して、自分が欲しい情報を検索したり、参照したりする	対象となる情報を正確かつスピーディーに検索し、早いレスポンスで結果を返す(利用上のストレスがない)
		利用者	●				検索結果(ブックマーク)やイベント参加の予約など、各個人の情報をシステムに保存しておく	個人情報が漏洩することがないように、システムは堅牢な作りでなくてはならない
		利用者	●				定期メンテナンス時間帯を除き、24時間365日利用することができる	サービスの提供ができなくなるリスクを最大限引き下げるため、HA 構成 <sup>4</sup> を組む必要がある
12	(学校・教育) 教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者	●				WEB から学習を行う	利用者の利用状況、学習履歴、正誤結果を記録する、成績表を表示する
		管理者		●			教材コンテンツの登録およびマスタデータ登録	教材コンテンツ管理機能(CMS)、マスタデータを追加・変更・削除する
		チューター		●			利用者への情報発信	メールを送付する、掲示板の追加・変更をする
13	(開発ツール) 組込み設計支援ツール	組込み開発者			●		ソフトウェア要件に基づき、分析し、ソフトウェアコンポーネントを抽出する	ソフトウェアコンポーネントを配置する ソフトウェアコンポーネント間のデータとタイミングの流れを関連づける
		組込み開発者			●		再利用可能なソフトウェアコンポーネントを、DBに登録する	ソフトウェアコンポーネントを選択する DBへ登録する 必要に応じてDBから削除する
		組込み開発者			●		DBに登録されたソフトウェアコンポーネントを使って、設計する	DBからソフトウェアコンポーネントを検索する ソフトウェアコンポーネントを取り出し、再配置する

<sup>4</sup> HA 構成 : high availability (高可用性) を実現するシステム構成

## (2) 利用時の品質要求定義方法と事例

### (a) 定義方法

利用時の品質要求の定義では、特定したステークホルダに対する利用シーンを想定して得られたニーズ、リスク、課題の一覧から重要度を考慮し、実現すべき内容を選別する。選別された内容を踏まえて、ISO/IEC 25010 での標準的な利用時の品質モデルを参考に当該システム／ソフトウェア製品に重視される利用時の品質特性を定めて、対象となるシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質モデルを作成する。その後、品質要求の内容についてメトリクスを用いて具体的かつ定量的に定義する。

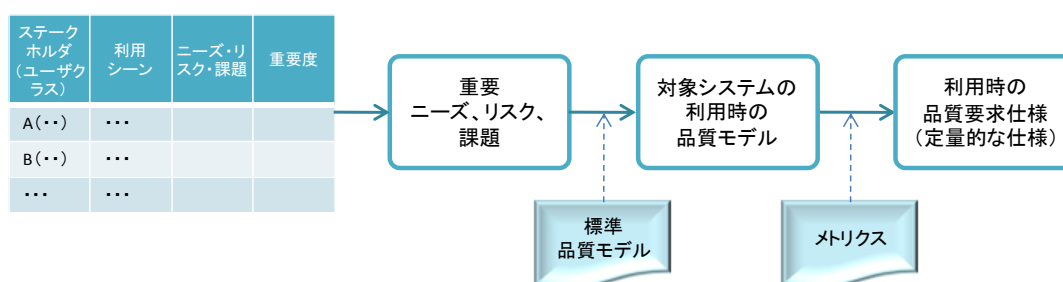


図 2-3 利用時の品質要求の定義

### (b) 利用時の標準品質モデル

標準的な利用時の品質モデルは、ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) で規定されているが、その後、ISO/IEC 25010 で改定された。ISO/IEC 25010 で標準に規定された利用時の品質モデルを図 2-4 に示す。この品質モデルを参考に、重要な品質特性を選定して対象システム／ソフトウェア製品の利用時の品質モデルを定め、具体的な品質要求を検討することができる。

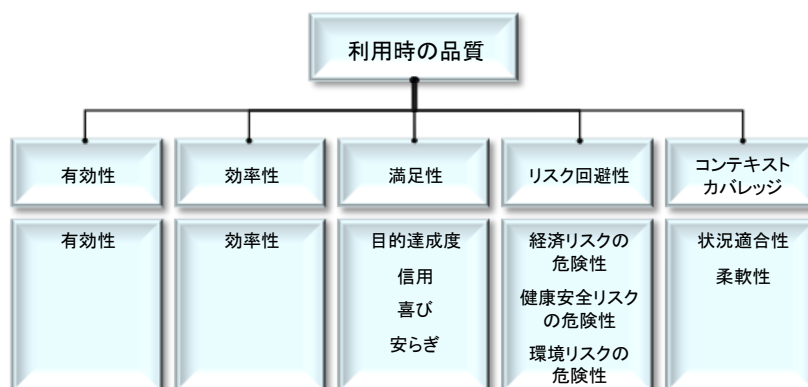


図 2-4 利用時の品質(Quality in Use)モデル<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ISO/IEC 25010 より引用、日本語訳は仮訳

ISO/IEC 25010 の利用時の品質モデルを構成する品質特性の内容は、次のようになる。

**〔1〕 有効性(Effectiveness)**

利用者(ユーザ) が指定された目標を達成する上での正確さ、完全性の度合。

**〔2〕 効率性(Efficiency)**

利用者(ユーザ) が目標を達成する際に、正確さと完全性に費やした資源の度合。

**〔3〕 満足性(Satisfaction)**

製品、システムが定められた利用状況下で利用された時のユーザニーズに対する満足の度合。副特性として次がある。

**目的達成度(Usefulness)**

システムを利用する目標（ふるまいや最終結果）に対して実際に得た結果への満足の度合

**信用(Trust)**

製品、システムが想定されたふるまいをする能力の度合

**喜び(Pleasure)**

個人のニーズを遂行することから喜びを得る度合

**安らぎ(Comfort)**

身体的安らぎに対する満足度合

**〔4〕 リスク回避性(Freedom from risk)**

製品やシステムが経済的状況、生活、健康、環境への潜在的リスクを軽減する度合。副特性として次がある。

**経済リスクの危険性(Economic risk mitigation)**

利用状況下で経済的状況、運用効率、商業的所有物、評判、他の資源への潜在的リスクを軽減する度合

**健康安全リスクの危険性(Health and safety risk mitigation)**

利用状況下で人への潜在的リスクを軽減する度合

**環境リスクの危険性(Environmental risk mitigation)**

利用状況下で環境や資源への潜在的リスクを軽減する度合

**〔5〕 コンテキストカバレッジ(Context coverage)**

定められた利用状況や、想定外の状況で有効性、効率性、安全性、満足性を持って利用

される度合。副特性として次がある。

#### 状況適合性(Context completeness)

要求で定められた利用状況下で有効性、効率性、安全性、満足性など利用される度合

#### 柔軟性(Flexibility)

要求で定められた利用状況以外で有効性、効率性、安全性、満足性を持って利用される度合

### (c) 事例

表 2-3 はシステム／ソフトウェア製品の利用時におけるニーズ、リスクと、それに関係する品質特性、品質要求の事例である。

表 2-3 利用時の重要ニーズと、品質特性、要件の関係（事例） 1/3

事例 #	システム	ステークホルダ	利用時の重要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特性	利用時の品質要求
1	(金融・保険) 株式売買システム	証券会社、情報ベンダ、社員、清算システム	金融の国際化・ボーダレス化の進展、国内での PTS <sup>6</sup> の進出等により、有用なシステムが提供されなければ、取引が流出する可能性がある。	有効性	有効性	証券会社とのワーキングを開催した上で定めた接続仕様(プロトコル)データ処理性能
			証券取引所のシステムと接続する証券会社のシステムは、証券取引所が接続仕様にしたがって、構築されている。このため、証券取引所側のシステムのふるまいが仕様と異なれば、証券会社側のシステムが正しく動作せず、証券取引が成立しないおそれがある。	満足性	信用	設計～テスト工程で、要件トレース結果が <sup>6</sup> 100%
			株式 CB 売買システムがシステム停止やデータ欠損を起こせば、我が国経済に混乱をきたす。	リスク回避性	経済リスクの危険性	データ処理の順序性の保障 データの三重化 機器の完全二重化
2	(金融・保険) 保険商品試算計上システム	代理店社員、社員	保険料の算出誤りによる、保険契約者への不利益を与えるリスクを避ける。	有効性	有効性	<N/A>
			保険料を正しく算出できないことで、保険契約者に不利益を与えるリスクを避ける。	リスク回避性	経済リスクの危険性	<N/A>
			保険料算出、保険の計上システムはお客様のリスクに直結する情報を扱っており、セキュアな状態で利用される必要がある。	コンテキストカバレッジ	状況適合性	<N/A>
3	(金融・保険) 金融機関窓口端末システム	行員	金融端末において機能が正しく動作するのは前提条件である。	有効性	有効性	機能性
			金融端末のユーザ(行員)が満足するシステムを提供するのは最優先事項である。	満足性	目的達成度	ユーザビリティ要件
			運用コストの低減も、全体コストの一部として重要であり。さらに評判などの非コスト的な数値も重要である。	リスク回避性	経済リスクの危険性	運用要件

<sup>6</sup> PTS: Proprietary Trading System の略。証券会社が金融商品取引所（証券取引所）を通さず、株式等の売買を成立させる売買システムの総称。

表 2-3 利用時の重要ニーズと、品質特性、要件の関係（事例） 2/3

事例 #	システム	ステークホルダ	利用時の重要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特性	利用時の品質要求
4	(交通) 非接触 IC カードによる出改札システム	駅員、乗客、顧客	媒体(カード)とシステムのデータの整合が必要である。	有効性	有効性	データの完全性
			混雑時でも簡易な動作でスムーズに改札通過する。	満足性	目的達成度	読取・書き込み・料金計算の正確・高速な処理
			故障や災害時でも運用を継続できる。	リスク回避性	経済リスクの危険性	自律分散のシステム構成
5	(電気) 電力供給、顧客情報管理システム	検針員、社員	利用目的に対する不正確さは、業務遂行の妥当性を失う。	有効性	有効性	業務の全体フローと仕様との整合性
			主管部が運用開始後の利用状況に敏感であり利便性が問われる。	満足性	目的達成度	主管部から現場に対する改善要望の反映
			営業業務は優先度の高い業務である。	満足性	信用	運用開始後の稼働状況監視
6	(電気) お客様情報を提供する情報システム	契約者、社員	お客様の興味を引く。	満足性	目的達成度	お客様を特定する
			資源(電力)の有効利用を発信し、環境保護に貢献する。	リスク回避性	環境リスクの危険性	最新情報を提供する
			資源(電力)の有効利用を発信し、お客様のコスト削減に貢献する	コンテキストカバレッジ	状況適合性	最新情報を提供する
7	(農業) 農業情報システム	生産者、買付業者	最適時期に収穫する。	有効性	有効性	衛星画像を利用して農地毎の作物の乾燥度の違いを把握
			収穫後の作物乾燥の手間を減らす。	効率性	効率性	衛星画像を利用することで、現場でチェックしなくても広域の乾燥度把握が可能
			システムの表示内容が実際の状態と合致している必要がある。	満足性	信用	作物の相対的乾燥度と、衛星画像から推測した乾燥度の合致
8	(防災) 緊急地震速報サービス	利用者(一般)	人々の生命と財産に直接関わる社会的に極めて重要な情報を扱うため、停止、誤報が許されない。	有効性	有効性	誤報のない情報の正確性
				効率性	効率性	処理速度(秒の遅延が生命にかかわる)
				満足性	信用	システムの二重化、及びデータセンターの分散化を実施
				リスク回避性	健康安全リスクの危険性	端末を含む他システム全体の 24 時間 365 日の監視体制を用意 処理速度(秒の遅延が生命にかかわる)



表 2-3 利用時の重要ニーズと、品質特性、要件の関係（事例） 3/3

事例 #	システム	ステークホルダ	利用時の重要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特性	利用時の品質要求
9	(コンテンツ・情報提供) EC サイト、サイバーモール	消費者、店舗、自社	お客様の欲しいものが表示され、正しく購入される。	満足性	目的達成度	マッチング内容、サーチ結果表示性能
			お得感、個別感がある。	満足性	喜び	ポイントサービス、パーソナライズ・リコメンド
			安全な決済が可能である。	リスク回避性	経済リスクの危険性	個人情報保護、電子決済
			PC、携帯、スマートフォンなど、いつでもどこでも利用出来る。	コンテキストカバレッジ	状況適合性	表示性能、画面構成
10	(コンテンツ・情報提供) 携帯電話・PCから利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム	プレイヤー、ゲーム運営者	満足感を与えられないとシステム自体が利用されない。	満足性	目的達成度	要件全般
			システムを継続利用してもらう。	満足性	喜び	要件全般
			ゲームの不正利用を排除するため、ゲームに対するマイナス情報での炎上 <sup>7</sup> を防ぐ。	リスク回避性	経済リスクの危険性	要件全般(特にゲーム内でのプレイヤーの強さ・進行度合いに関わる機能、コミュニケーション機能に関する要件)
11	(コンテンツ・情報提供) 各種情報提供、登録システム	利用者	利用者が求める(ニーズに合った)情報を提供する。	有効性	有効性	検索機能、一覧→詳細データの表示、短周期でのデータの最新化(最新情報の提供)など
			利用者が十分に満足できる情報を提供する。	満足性	目的達成度	利用目的ごとのデフォルト検索条件、検索結果の保存など
			サービス(システム)が利用者にとって使いやすく便利である。	満足性	信用	通常の Web システムの範疇のユーザビリティの提供(マニュアルが要らない、直感で使える)
			サービス(システム)を楽しく使うことができる(新たな発見がある)。	満足性	喜び	画像や動画による情報提供、おすすめ情報の提供など
12	(学校・教育) 教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者、管理者、チューター	利用者に対して、学習の進捗状況と成績を正確に提示する。 同時に利用しても適正な応答を返す。	有効性	有効性	学習履歴機能 成績集計機能
			利用者自身の学力向上と継続的な学習意欲を持続させる。	満足性	喜び	成績表示機能 掲示板機能
			利用者が学習を中断しないようにサービスを継続して提供し、ストレスなく利用できる。	リスク回避性	経済リスクの危険性	レスポンス要件 同時接続要件
			正確な正誤結果と成績を提供する。 適切なカリキュラムを提供する。	コンテキストカバレッジ	状況適合性	教材配信機能
13	(開発ツール) 組込み設計支援ツール	組込み開発者	設計情報が正しく記録、復元されなければ、開発対象ソフトウェアが正しく設計されない。	有効性	有効性	全ての描画情報の正しい復元
			新しい設計手法を用いるため、手法そのものを使うメリットを感じ取れる。	満足性	喜び	新しい設計手法を用いるため、手法そのものを使うメリットを感じ取る
			PC 環境が完全に特定できない状況可であっても、満足いくパフォーマンスで動作する。	コンテキストカバレッジ	状況適合性	PC 環境が完全に特定できない状況可であっても、満足いくパフォーマンスで動作する

表 2-4 は、利用者ニーズに対して重視する特性をまとめた結果である。

<sup>7</sup> 炎上；インターネットでのブログなどで非難や中傷が多数投稿されること、また、その結果サイトが閉鎖に追い込まれること

表 2-4 利用者ニーズに対して重視する特性（事例）

事例 #	システム	概要	有効性	効率性	満足性				リスク回避性			コンテキストカバレッジ	
			有効性	効率性	目的達成度	信用	喜び	安らぎ	危険性の経済リスクの	健康安全リスクの危険性	環境リスクの危険性	状況適合性	柔軟性
1	(金融・保険)株式売買システム	高スピード、高信頼、高安全の下で国内外金融取引をする	●			●			●				
2	(金融・保険)保険商品試算計上システム	経済リスクを与えない正確な計算をする	●						●			●	
3	(金融・保険)金融機関窓口端末システム	低コストで要求通り正確に処理する	●		●				●				
4	(交通)非接触 IC カードによる出改札システム	カードとシステム間のデータの完全性、読取・書込み・料金計算の正確・高速な処理をする	●		●				●				
5	(電気)電力供給、顧客情報管理システム	業務目的に対して正確に、効果的に稼働する	●		●	●							
6	(電気)お客様情報を提供する情報システム	最新情報を提供する			●						●	●	
7	(農業)農業情報システム	効率的に農作業を行うための正確なデータ処理をする	●	●		●							
8	(防災)緊急地震速報サービス	人命にかかわる情報を停止、誤報なく処理する	●	●		●				●			
9	(コンテンツ・情報提供)EC サイト、サイバーモール	欲しいものをいつでも安全に購入できる			●		●		●			●	
10	(コンテンツ・情報提供)携帯電話・PC から利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム	満足感のあるコンテンツを安定して継続的に提供する			●		●		●				
11	(コンテンツ・情報提供)各種情報提供、登録システム	欲しい情報に、効率よく楽しくアクセスできる	●		●	●	●						
12	(学校・教育)教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者に有効かつ魅力的な情報を与え、ストレスなく利用できる	●				●		●		●		
13	(開発ツール)組込み設計支援ツール	どのような環境でも正しくかつ満足できるパフォーマンスで動作することができる	●				●					●	

※網掛けは、事例 #1～#3（金融・保険分野）、#4～#8（公共分野）、#9～#13（Web・コンテンツ分野）で特徴的な特性を示す。

表 2-5 は、システム分野ごとに利用時の品質モデルの特徴をまとめた結果である。

金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品（#1～#3）では、有効性、経済リスクの危険性が重視される傾向にある。交通・電気・防災などの、地域住民の生活の利便性向上にかかわる公共分野のシステム／ソフトウェア製品（#4～8）は、有効性、目的達成度、信用が重視される傾向にある。不特定の利用者が情報を自由に扱う Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品（#9～#13）では、喜びが重視されている傾向がわかる。

表 2-5 システム分野ごとの利用時の品質モデルの特徴（事例）

システム分野	主な利用者ニーズ、リスク	利用時の品質特性
金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品（#1～#3）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有用なシステムが提供されなければ、取引が流出する（#1）</li> <li>・ 保険料の算出誤りによる、保険契約者への不利益を与えるリスクを避ける（#2）</li> <li>・ 金融端末において機能が正しく動作するのは前提条件（#3）</li> </ul>	有効性（有効性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ システム停止やデータ欠損を起こせば、我が国経済に混乱をきたす（#1）</li> <li>・ 保険料を正しく算出できないことで、保険契約者に不利益を与えるリスクを避ける（#2）</li> <li>・ 運用コストの低減も、全体コストの一部として重要。さらに評判などの非コスト的な数値も重要。（#3）</li> </ul>	経済リスクの危険性（リスク回避性）
公共分野のシステム／ソフトウェア製品（#4～#8）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 媒体（カード）とシステムのデータの整合が必要（#4）</li> <li>・ 利用目的に対する不正確さは、業務遂行の妥当性を失う（#5）</li> <li>・ 最適時期に収穫する（#7）</li> <li>・ 人々の生命と財産に直接関わり停止・誤報が許されない（#8）</li> </ul>	有効性（有効性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 混雑時でも簡易な動作でスムーズに改札通過する（#4）</li> <li>・ 主管部が運用開始後の利用状況に敏感であり利便性が問われる（#5）</li> <li>・ お客様の興味を引く（#6）</li> </ul>	目的達成度（満足性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 営業業務は優先度の高い業務である（#5）</li> <li>・ システムの表示内容が実際の状態と合致している必要がある（#7）</li> <li>・ 人々の生命と財産に直接関わり停止・誤報が許されない（#8）</li> </ul>	信用（満足性）
Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品（#9～#13）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ お得感、個別感がある（#9）</li> <li>・ システムを継続利用してもらう（#10）</li> <li>・ サービス（システム）を楽しく使うことができる（新たな発見がある）（#11）</li> <li>・ 利用者自身の学力向上と継続的な学習意欲を持続させる。（#12）</li> <li>・ 新しい設計手法を用いるため、手法そのものを使うメリットを感じ取れる（#13）</li> </ul>	喜び（満足性）

### (3) システム／ソフトウェア製品の品質要求定義方法と事例

#### (a) 定義方法

システム／ソフトウェア製品の品質要求の定義では、利用時のニーズや品質要求事項を、機能やサービスとして実現するためにより具体化、詳細化し、機能要求、品質要求の内容を分析し、システムやソフトウェア製品の要求仕様として定義する。分析する際には、利用時の品質要求と同様に、ISO/IEC 25010 での標準的なシステム／ソフトウェア製品の品質モデルを参考に重要な品質特性を選定し、対象となる製品の品質モデルを作成する。その後、その後、機能要求、品質要求の内容についてメトリクスを用いて具体的かつ定量的に定義する。

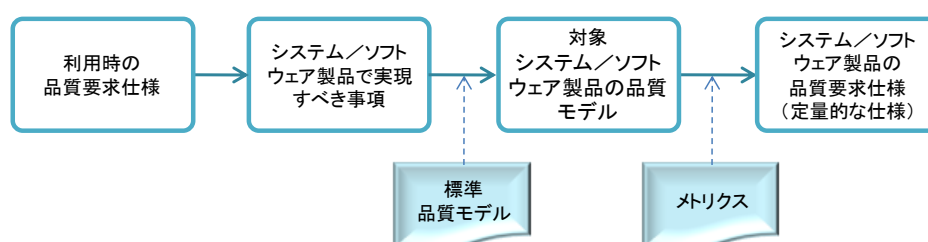


図 2-5 システム／ソフトウェア製品の品質要求の定義

#### (b) システム／ソフトウェア製品の標準品質モデル

標準的なソフトウェア製品の品質モデルは、ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) で規定されているが、その後、ISO/IEC 25010 で改定された。ISO/IEC 25010 で標準に規定されたシステム／ソフトウェア製品の品質モデルを図 2-6 に示す。この品質モデルを参考に、重要な品質特性を選定して対象システム／ソフトウェア製品の品質モデルを定め、品質要求を定めることができる。

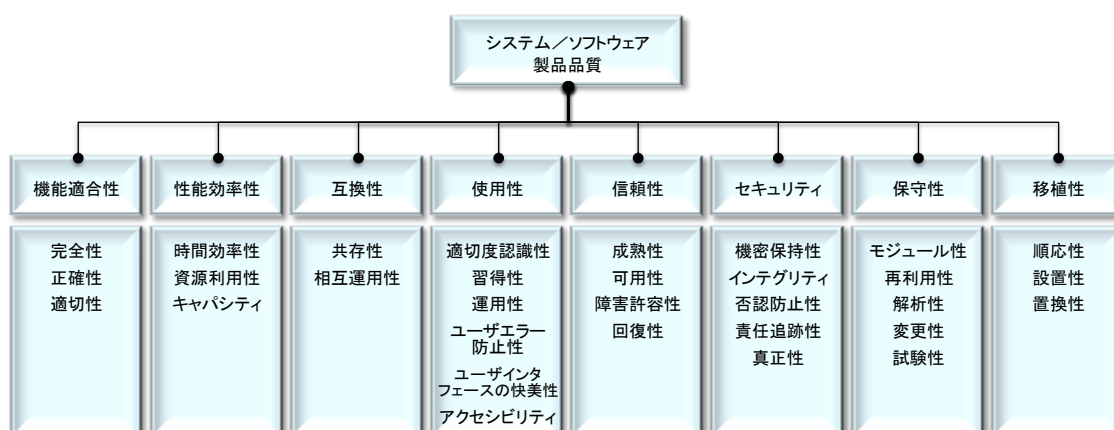


図 2-6 システム／ソフトウェア製品の品質（System and Software Product Quality）モデル<sup>8</sup>

<sup>8</sup> ISO/IEC 25010 より引用、日本語訳は仮訳

ISO/IEC 25010 のシステム／ソフトウェア製品の品質モデルを構成する品質特性の内容は、次のようになる。

#### 〔1〕 機能適合性(Functional Suitability)

製品やシステムが、定められた利用状況下で定められて包含されたニーズを満たす機能を提供する度合を示す。副特性として次がある。

##### 完全性(Functional completeness)

機能がユーザの目的、定められたタスクをカバーしている度合

##### 正確性(Functional correctness)

製品やシステムが必要な精度で正確な結果を与える度合

##### 適切性(Functional appropriateness)

機能が定められたタスクや目的の遂行を円滑に行う度合

#### 〔2〕 性能効率性(Performance efficiency)

定められた利用状況下で利用される資源量の性能の度合を示す。副特性として次がある。

##### 時間効率性(Time behaviour)

要求を満たすために機能を実行するときのシステムの応答時間、処理時間及び処理能力の度合

##### 資源利用性(Resource utilisation)

要求を満たすために機能を実行するときの使用した資源の量や種類の度合

##### キャパシティ(Capacity)

要求を満たすにあたり製品やシステムのパラメータの最大許容値

#### 〔3〕 互換性(Compatibility)

製品、システム、コンポーネントが他の製品、システムコンポーネントと情報を変換できる度合、また、同じハードウェアやソフトウェア環境を共有し、要求される機能を実行する度合を示す。副特性として次がある。

##### 共存性(Co-existence)

他の製品へ有害な影響を与えずに、他の独立した製品と共通の環境や資源を共有して要求機能を効果的に実行する度合

##### 相互運用性(Interoperability)

2 つ以上のシステム、製品やコンポーネントが情報を交換し、その情報を利用できる度合

#### 〔4〕 使用性(Usability)

製品やシステムが、定められたユーザにより、定められた使用状況下で効果的、効率的、満足度が達成される度合を示す。副特性として次がある。

##### 適切度認識性(Appropriateness recognisability)

製品やシステムがユーザニーズに適しているかどうかを、ユーザが認識できる度合

##### 習得性(Learnability)

定められたユーザにより、定められた使用状況下で満足性、安全性、効果性、効率性のある製品やシステムの使い方の学習が達成される度合

##### 運用性(Operability)

運用や管理の労力に係る度合

##### ユーザエラー防止性(User error protection)

システムがユーザを誤操作することから保護する程度

##### ユーザインタフェースの快美性(User Interface aesthetics)

ユーザインタフェースがフレンドリーで満足できるインタラクションを可能にする程度

##### アクセシビリティ(Accessibility)

製品やシステムが定められた使用状況下で目標を得る上で、幅広い層の特徴や能力を持つ人々により利用される度合

#### 〔5〕 信頼性(Reliability)

システム、製品やコンポーネントが制限時間内で定められた状況の下で機能を実行する度合を示す。副特性として次がある。

##### 成熟性(Maturity)

システムが通常の運用の下で信頼性のニーズを満たす度合

##### 可用性(Availability)

システム、製品やコンポーネントが必要とされるときに運用、接続できる度合

##### 障害許容性(Fault tolerance)

システム、製品やコンポーネントがハードウェアやソフトウェア障害が存在する中で運用できる度合

##### 回復性(Recoverability)

障害時に製品やシステムがデータを回復し、システム状態を再構築する度合

#### 〔6〕 セキュリティ(Security)

人やシステムによる読み込み・修正等が不当にアクセスされることなく情報やデータが

保護されている度合を示す。副特性として次がある。

#### **機密保持性(Confidentiality)**

製品やシステムが、許可されたもののみがアクセスできるようデータを保証する度合

#### **インテグリティ(Integrity)**

システム、製品やコンポーネントがコンピュータプログラムやデータへの修正に対して許可されていないアクセスを防止する度合

#### **否認防止性(Non-repudiation)**

イベントやアクションがのちに拒否することができないよう、イベントやアクションが起こされたことが証明される度合（デジタル署名等）

#### **責任追跡性(Accountability)**

エンティティのアクションが唯一のエンティティであると証明できる度合

**真正性(Authenticity)：** リソースや事項の身元が要求されるものであることを証明できる度合

### **〔7〕 保守性(Maintainability)**

製品やシステムが保守担当により修正するにあたっての効果性、効率性の度合を示す。副特性として次がある。

#### **モジュール性(Modularity)**

ひとつのコンポーネントの変更が他のコンポーネントへ最小の影響ですむよう、システムやコンピュータプログラムが別々のユニークなコンポーネントで構成される度合

#### **再利用性(Reusability)**

資産が複数のシステムや他の資産を構築する際に利用できる度合

#### **解析性(Analysability)**

製品やシステムの一部を変更したり変更された部分の特定や障害の原因や欠陥のために製品を診断したり、一つ以上の部分の変更に当たり影響を評価する際の効果性、効率性の度合

#### **変更性(Modifiability)**

製品やシステムが欠陥の発生や既存の製品品質の低下がなく、効果的、効率的に変更できる度合（ISO/IEC 9126 シリーズでは変更性、安定性）

#### **試験性(Testability)**

システム、製品やコンポーネントのためにテスト基準を確立し、基準が満たされたかどうか定めるために実行する際の効果性、効率性の度合

#### 〔8〕 移植性(Portability)

システム、製品やコンポーネントが、あるハードウェア、ソフトウェアや運用、利用環境を他へ移行されるにあたっての効果性、効率性の度合を示す。副特性として次がある。

##### 順応性(Adaptability)

製品やシステムが、異なるあるいは進化したハードウェアやソフトウェア、あるいは運用や利用可能な他の環境に効果的かつ効率的に順応できる度合

##### 設置性(Installability)

製品やシステムが定められた環境に正しく設置（インストール）されたり撤去される（アンインストール）されたりする際の効果性、効率性の度合

##### 置換性(Replaceability)

製品が同一の目的、環境で他のソフトウェア製品に置換（リプレース）される度合

#### （c）事例

表 2-6 はシステム／ソフトウェア製品に対するニーズ、リスクと、それに対する品質特性、品質要求の事例である。



表 2-6 システム／ソフトウェア製品の重要ニーズと品質特性、品質要求の関係（事例） 1/4

事例 #	システム	ステーク ホルダ	システム／ソフトウェア製品に対する重 要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特 性	システム／ソフトウェア製品の 品質要求
1	(金融・保 険)株式売 買システム	証券会社、 情報ベン ダ、社員、 清算システ ム	想定どおりに動作しない機能があれば、 不正なデータ処理が行われ、マーケットが 混乱する恐れがある。	機能適合性	完全性	設計～テスト工程で要件トレ ース結果が 100%
			誤ったデータ処理が行われれば、マーケ ットへの信頼を大きく損なう。	機能適合性	正確性	設計～テスト工程で要件トレ ース結果が 100% テスト密度、バグ密度による 品質評価をする
			証券会社からの注文発注の機械化が進 む中、迅速なデータ処理ができなければ、 他国のマーケットに資金が流れてしまう。	性能効率性	時間効率性	新規注文受付処理:2 ミリ秒
			ユーザニーズを満たしたシステムを提供 できなければ、マーケットから資金が流出 する可能性がある。	使用性	適切度認識 性	証券会社とのワーキングを開 催した上で定めた接続仕様 (プロトコル)である
			証券会社からの誤注文や証券会社側シ ステムの不具合による不適切なデータ送 信等はマーケットに混乱をきたす。	使用性	適切度認識 性	注文数量の適切性をチェック し、一定数量以上の注文の場 合エラーとする 証券会社側システムの暴走に 備え、通信切断の手順を整備 する
			システム停止はマーケットの停止となる。	信頼性	可用性、障 害許容性	99.999%以上の可用性 ハードウェアの完全二重化
2	(金融・保 険)保険商 品試算計上 システム	代理店社 員、社員	証券会社に対して行った注文受付通知及 び約定成立通知が後から変更されたり取 り消されたりすれば、マーケットに対する 信頼を著しく失う。	セキュリティ	否認防止性	データを三重同期した上で通 知する
			代理店が保険契約に必要な申込書を正 確に印刷する。	機能適合性	正確性	正確な保険料算出、計上シス テムへの連携
			代理店が保険料算出、計上を行う際に一 定の基準以内に操作を完了する。	性能効率性	時間効率性	各システムにセンター内折り 返しのレスポンスを規定
			多くのシステムが関連性を持つためリソ ース配分によって、システム全体を効率的 に運用する。	性能効率性	資源利用性	<N/A>
			代理店が作成した保険料算出データを、 誤りなく計上システムへつなげる。	使用性	ユーザエラ ー防止性	<N/A>
			当社の保険契約、計上まで代理店が一貫 した操作性で誤りなく計上する。	使用性	UI の快美性	画面 HMI にて規定
			規定されたサービス時間通りに代理店に 提供する。	信頼性	可用性、障 害許容性、 回復性	<N/A>
			代理店ごとのデータアクセス権限を規定 しており、個人情報の扱いを保証する。	セキュリティ	機密保持性	代理店が扱っている情報以外 は閲覧できないようにする
			運用と開発の分離を規定し、本番デー タへのアクセスは開発サイドから直ぐに行 えないようにする。	セキュリティ	インテグリティ	<N/A>
3	(金融・保 険)金融機 関窓口端末 システム	行員	不正処理などに対して、ログによる追跡 調査を行えるようにする。	セキュリティ	責任追跡性	<N/A>
			金融端末の機能が正しく動作する。	機能適合性	正確性	<N/A>
			要求仕様通りに動作する。	使用性	適切度認識 性	要求仕様通りに動作
			金融端末の運用では信頼性が重要であ る。	信頼性	成熟性	要求仕様または類推される仕 様通りに動作
			障害回復や縮退運転は実装されていて 当然である。	信頼性	障害許容性	障害回復や縮退運転が要求 仕様通りに動作
			お金を扱う金融システムではセキュリティ 機能は実装されていて当然である。 開発側からも読解性は必要な機能であ る。	セキュリティ	機密保持性	要求仕様通りに動作
				保守性	解析性	社内基準に合致すること

表 2-6 システム／ソフトウェア製品の重要ニーズと品質特性、品質要求の関係（事例） 2/4

事例 #	システム	ステーク ホルダ	システム／ソフトウェア製品に対する重 要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特性	システム／ソフトウェア製品の 品質要求
4	(交通) 非接触ICカ ードによる 出改札シス テム	駅員、乗 客、顧客	正確な料金収受と高速な処理が、改札通 過の必要要件である。	機能適合性	完全性	読取・書き込み・料金計算の 正確・高速な処理
			媒体(カード)とシステムのデータの整合 が求められる。	機能適合性	正確性	データの完全性
			他事業者と相互利用できる。	互換性	相互運用性	<N/A>
			システムが安定稼働する。	信頼性	成熟性	冗長系、自律分散
			日々のトランザクション数が多く、運用停 止の影響が非常に大きい。	信頼性	障害許容性	冗長系、自律分散
			個人情報の漏洩を防ぐ。	セキュリティ	機密保持性	暗号技術、運用管理
			データ改ざんを防ぐ。	セキュリティ	インテグリティ	暗号技術、運用管理
5	(電気) 電力供給、 顧客情報管 理システム	検針員、社 員	請求行為に関わる重要な諸元を扱う。	機能適合性	正確性	自動検針値を元に料金調定 する
			膨大なエンドユーザを抱えるため、目的に 適わないと影響が甚大である。	機能適合性	適切性	主管部の定義した仕様を全て 満たす
			コールセンター等の繁忙度の高い業務で 利用される為、高い性能を要求される。	性能効率性	時間効率性	1トランザクション当たり、サーバ 内部レスポンスを 3 秒以内と する
			業務用端末を万一紛失しても顧客情報が 解読されない。	セキュリティ	機密保持性	業務用端末内に置く個人情報 を含むデータは暗号化の上、 人間の手で復号化が出来な いよう対策する
			顧客情報を扱うシステムのため、業務別 に厳格に権限管理する。	セキュリティ	インテグリティ	担当する業務以外の画面に 対するアクセスを制限する
6	(電気) お客様情報 を提供する 情報システ ム	契約者、社 員	最新情報を提供する。	機能適合性	正確性	お客さまを特定し、固有の情 報を提供する
			最新情報を提供する。	性能効率性	時間効率性	高速に目的の情報を検索する
			様々な社内システムと連携する。	互換性	相互運用性	通信方式・手段を統一する
			提供情報を有効に伝える。	使用性	UI の快美性	標準的な技術を採用する
			お客様の情報を提供する。	セキュリティ	インテグリティ	お客さまを特定する
7	(農業) 農業情報シ ステム	生産者、買 付業者	利用者に正確な情報を提供する。	機能適合性	正確性	作物の相対的乾燥度と、衛星 画像から推測した乾燥度が合 っていること
			利用者の収穫後の作物乾燥の手間を減 らしてほしい。	性能効率性	時間効率性	農地ごとの相対的乾燥度の 提示
			システムの出力結果が利用者にとって有 効・適切である。	使用性	適切度認識 性	作物の相対的乾燥度と、衛星 画像から推測した乾燥度が合 っていること
			利用者の業務運用をサポートする。	使用性	運用性	解析結果を、利用目的(組合 単位、品種単位等)に応じて 出力する機能
			システムの出力情報が利用者にとって判 別し易い。	使用性	UI の快美性	解析結果の色分け表示(凡例 付き)
			障害がなく安定稼働する。	信頼性	成熟性	24 時間稼働
			作物の収穫時期に適切に稼働する。	信頼性	可用性	24 時間稼働
8	(防災) 緊急地震速 報サービス	利用者(一 般)	社会的に重要な情報であり、社会的イン パクトも大きいため、誤報は絶対に許され ない。	機能適合性	正確性	サーバが省庁からの警報を受 信した時、端末向けの情報に 加工の上、遅滞なくその警報 を全ての端末に転送
			人の生命と財産に関わる重要な情報であ るため、秒の遅延も許されない。	性能効率性	時間効率性	サーバが省庁から警報を受信 した時、端末向けの情報に加 工の上、遅滞なくその警報を 全ての端末に転送
			人の生命と財産に関わる重要な情報であ るため、サービスの停止は許されない。	信頼性	成熟性	システムの二重化、データセ ンターの二重化、回線の二重 化、端末の常時監視等

表 2-6 システム／ソフトウェア製品の重要ニーズと品質特性、品質要求の関係（事例） 3/4

事例 #	システム	ステーク ホルダ	システム／ソフトウェア製品に対する重 要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特性	システム／ソフトウェア製品 の品質要求
9	(コンテン ツ・情報提 供)EC サイト、サイバ ーモール	消費者、店 舗、自社	正しい個人特定と、安全な決済を実現する。	機能適合性	正確性	決済、認証
			快適なお買い物を演出する。	性能効率性	時間効率性	性能
			サービスの相互利用を高める。	互換性	相互運用性	購入履歴管理、ポイント付与 サービス、認証
			欲しい商品がたやすく検索出来る。	使用性	適切度認識性	検索、マッチング
			店舗の売上げを維持する、広告を出し続ける。	信頼性	障害許容性	Fail Over
			消費者の個人情報を保護する。	信頼性	回復性	バックアップ
			正しい個人認証を実現する。	セキュリティ	真正性	認証
10	(コンテン ツ・情報提 供)携帯電話・PC から 利用するマル チプレイヤー オンラインゲーム システム	プレイヤ ー、ゲーム 運営者	リアルタイム処理が必要な機能に対して 多数のプレイヤーが同時にアクセスする 場合が頻繁にある。	性能効率性	時間効率性	機能全般(特にデータ更新・ データ参照のコストが高い機 能)にかかる要件
			多数のプレイヤーが利用する。	性能効率性	資源利用性	要件全般
			顕在的・潜在的問わず、ニーズに適して いないとそもそも利用されない。	使用性	適切度認識性	要件全般
			満たされていないと継続利用率が落ち る。	使用性	習得性	要件全般(特にゲーム開始 初期に利用される機能に関 する要件)
			利用者ニーズが趣味的な部分にあるた め、感覚的に快適でなければならない。	使用性	UI の快美性	要件全般
11	(コンテン ツ・情報提 供)各種情 報提供、登 録システム	利用者	バグがなく、正しい状態で動かなければ ならない。	機能適合性	正確性	障害発生率 $n$ 件/規模以下
			利用上、ストレスを感じないレベルのレス ポンスを確保する。	性能効率性	時間効率性	オンラインレスポンス 3 秒以 内
			利用者の要求を満たすサービス(システ ム)でなくてはならない。	使用性	適切度認識性	アクセスログの収集・解析
			マニュアルや FAQ を参照しなくても、直観 的に使える。	使用性	習得性	ツールチップ、操作コメントな ど
			画面のデザインや統一感が、利用者に受 け入れられる。	使用性	UI の快美性	デザイン(フォントの大きさや 種類の工夫、コンテンツ配置 の一貫性等)、色の統一など
			システムの稼働率は、99.7%を目標とす る。	信頼性	成熟性	システム稼働率 99.7%
			高い耐障害性が要求される。	信頼性	障害許容性	ハードウェア冗長化(クラス タリング)
			障害発生時は、短時間で復旧できなけれ ばならない。	信頼性	成熟性	障害復旧 2 時間以内
			個人情報を管理する。	セキュリティ	機密保持性	アクセス権の制御、個人認証
			外部からの不正なアクセスをブロックし、 データを保証する。	セキュリティ	インテグリティ	不正アクセスの監視・レポー ト

表 2-6 システム／ソフトウェア製品の重要ニーズと品質特性、品質要求の関係（事例） 4/4

事例 #	システム	ステーク ホルダ	システム／ソフトウェア製品に対する重 要ニーズ、リスク	品質特性	副品質特性	システム／ソフトウェア製品 の品質要求
12	(学校・教育)教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者、管理者、チューター	学習結果を格納するため、正確な正誤結果を表示する 利用者が選択している教材を正確に配信および表示させる	機能適合性	正確性	成績集計機能 学習履歴保存機能 教材配信機能
			時期および時間帯によっては大量なアクセスがバースト的に発生する可能性があるため、適切なレスポンスで応答する。	性能効率性	時間効率性	端末からの要求を受付後、サーバ処理結果を返すまでの時間を5秒以内とする
			CRMからの情報により、適切な教材を配信する。 適切な時間帯およびタイミングにメールを送信する。	互換性	相互運用性	データ連携機能 メール送信機能 ポイント交換機能 ユーザ情報連携機能
			利用者は、いつでも必要な時にサービスを利用できる。	信頼性	成熟性	24時間365日のシステム稼働、ただし、システムメンテナンス時は対象外
			非利用者の場合、エラーニング上の教材は利用できないようにする 利用者本人以外は成績紹介および学習履歴の情報は参照できてはならない	セキュリティ	機密保持性	個人情報保護に配慮 教材配信機能 会員認証機能 コンテンツ管理機能
13	(開発ツール)組込み設計支援ツール	組込み開発者	設計結果が正しく保存、再現できる。	機能適合性	正確性	アプリケーションの終了から開始において、正しく前のデータを表示
			設計ツールであるため、人間の思考を妨げないよう、描画をストレス無く表示する。	性能効率性	時間効率性	描画は、0.3s 以内
			同時に他の Windows アプリを動作させている場合がほとんどあるため、他のアプリの動作を妨げない。	互換性	共存性	OS をロックしない 他アプリを見かけ上止めない
			設計ツールとして、操作や見た目が複雑でない。	使用性	UI の快美性	できるだけシンプルに、メニューは 2 階層までとする
			ツールの変更を容易にする。	保守性	モジュール性	モジュール結合度

表 2-7 は、システム／ソフトウェア製品に対して重視する特性を示した結果である。

表 2-7 システム／ソフトウェア製品に対して重視する品質特性（事例） 1/2

事例 #	システム	システム概要	機能適合性			性能効率性			互換性		使用性					
			完全性	正確性	適切性	時間効率性	資源利用率	キャパシティ	共存性	相互運用性	適切度認識性	習得性	運用性	ユーザエラー防止性	ユーザインタフェースの快美性	アクセシビリティ
1	(金融・保険)株式売買システム	高スピード、高信頼、高安全の下で国内外金融取引をする	●	●		●					●					
2	(金融・保険)保険商品試算計上システム	経済リスクを与えない正確な計算をする		●		●	●						●	●	●	
3	(金融・保険)金融機関窓口端末システム	低コストで要求通り正確に処理する		●							●					
4	(交通)非接触 IC カードによる出改札システム	カードとシステム間のデータの完全性、読取・書込み・料金計算の正確・高速な処理をする	●	●						●						
5	(電気)電力供給、顧客情報管理システム	業務目的に対して正確に、効果的に稼働する		●	●	●										
6	(電気)お客様情報を提供する情報システム	最新情報を提供する		●		●				●					●	
7	(農業)農業情報システム	効率的に農作業を行うための正確なデータ処理をする		●		●					●		●		●	
8	(防災)緊急地震速報サービス	人命にかかわる情報を停止、誤報なく処理する		●		●										
9	(コンテンツ・情報提供)EC サイト、サイバーモール	欲しいものをいつでも安全に購入できる		●		●				●	●					
10	(コンテンツ・情報提供)携帯電話・PC から利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム	満足感のあるコンテンツを安定して継続的に提供する				●	●				●	●			●	
11	(コンテンツ・情報提供)各種情報提供、登録システム	欲しい情報に、効率よく楽しくアクセスできる		●		●					●	●			●	
12	(学校・教育)教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者に有効かつ魅力的な情報を与え、ストレスなく利用できる		●		●				●						
13	(開発ツール)組込み設計支援ツール	どのような環境でも正しくかつ満足できるパフォーマンスで動作することができる		●		●			●						●	

※網掛けは、事例 #1～#3（金融・保険分野）、#4～#8（公共分野）、#9～#13（Web・コンテンツ分野）で特徴的な特性を示す。

表 2-7 システム／ソフトウェア製品に対して重視する品質特性（事例） 2/2

事例 #	システム	特徴	信頼性				セキュリティ				保守性				移植性			
			成熟性	可用性	障害許容性	回復性	機密保持性	インテグリティ	否認防止性	責任追及性	真正性	モジュール性	再利用性	解析性	変更性	試験性	順応性	設置性
1	(金融・保険)株式売買システム	高スピード、高信頼、高安全の下で国内外金融取引をする		●	●				●									
2	(金融・保険)保険商品試算計上システム	経済リスクを与えない正確な計算		●	●	●	●	●		●								
3	(金融・保険)金融機関窓口端末システム	低コストで要求通り正確に処理する	●		●		●						●					
4	(交通)非接触 IC カードによる出改札システム	カードとシステム間のデータの完全性、読取・書込み・料金計算の正確・高速な処理	●		●		●	●										
5	(電気)電力供給、顧客情報管理システム	業務目的に対して正確に、効果的に稼働する					●	●										
6	(電気)お客様情報を提供する情報システム	最新情報を提供する						●										
7	(農業)農業情報システム	効率的に農作業を行うための正確なデータ処理	●	●														
8	(防災)緊急地震速報サービス	人命にかかわる情報を停止、誤報なく処理する	●															
9	(コンテンツ・情報提供)EC サイト、サイバーモール	欲しいものをいつでも安全に購入できる			●	●				●								
10	(コンテンツ・情報提供)携帯電話・PC から利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム	満足感のあるコンテンツを安定して継続的に提供する																
11	(コンテンツ・情報提供)各種情報提供、登録システム	欲しい情報に、効率よく楽しくアクセスできる	●		●		●	●										
12	(学校・教育)教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者に有効かつ魅力的な情報を与え、ストレスなく利用できる	●				●											
13	(開発ツール)組込み設計支援ツール	どのような環境でも正しくかつ満足できるパフォーマンスで動作することができる									●							

※網掛けは、事例 #1～#3（金融・保険分野）、#4～#8（公共分野）、#9～#13（Web・コンテンツ分野）で特徴的な特性を示す。

保守性や移植性については、どの事例でも特に重視しているとの回答は得られていないが、それぞれ独自の対応は行われているものとみられる。ただし、これまで発生してきたシステムの不具合の原因には、保守や移植作業上の人為的ミスによるものが多く、他の品質特性も重視されていない傾向にあることは否めない。

しかし今後のシステム／ソフトウェア製品には、変化する社会やビジネス環境に対して迅速かつ柔軟な対応を行っていくことが求められている。また、そのための技術も、クラウドコンピューティングをはじめとして広がりつつある。ゆえに今後、システム／ソフトウェア製品の改良保守に係るニーズやリスクの多様化、増加が予想されるとともに、保守性や移植性の重要性は高くなるものとみられる。

また、表 2-8 はシステム分野ごとのシステム／ソフトウェア製品の品質モデルの特徴をまとめた結果である。金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品（#1～#3）では、経済リスクの危険性を防止するために、システム／ソフトウェア製品で適切認識性や可用性、機密保持性が重視される。また、公共分野のシステム／ソフトウェア製品（#4～#8）では、目的達成度や信頼性を実現するために成熟性やインテグリティが重視され、Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品（#9～#13）では、必要な情報を必要な時に扱うための時間効率性や適切認識性が重視される。

表 2-8 システム分野ごとのシステム／ソフトウェア製品の品質モデルの特徴（事例） 1/2

システム分野	主なシステム／ソフトウェア製品のニーズ、リスク	製品の品質特性
金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品（#1～#3）	<ul style="list-style-type: none"> <li>誤ったデータ処理が行われれば、マーケットへの信頼を大きく損なう（#1）</li> <li>代理店が保険契約に必要な申込書を正確に印刷する（#2）</li> <li>金融端末において機能が正しく動作する（#3）</li> </ul>	正確性（機能適合性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>証券会社からの注文発注の機械化が進む中、迅速なデータ処理ができなければ、他国のマーケットに資金が流れてしまう（#1）</li> <li>代理店が保険料算出、計上を行う際に一定の基準以内に操作を完了する。（#2）</li> </ul>	時間効率性（性能効率性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザニーズを満たしたシステムを提供できなければ、マーケットから資金が流出する可能性がある（#1）</li> <li>証券会社からの誤注文や証券会社側システムの不具合による不適切なデータ送信等はマーケットに混乱をきたす（#1）</li> <li>要求仕様通りに動作する（#3）</li> </ul>	適切認識性（使用性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム停止＝マーケットの停止となる（#1）</li> </ul>	可用性（信頼性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム停止＝マーケットの停止となる（#1）</li> <li>金融端末システムでは障害回復や縮退運転は実装されていて当然（#3）</li> </ul>	障害許容性（信頼性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>代理店ごとのデータアクセス権限を規定しており、個人情報の扱いを補償する（#2）</li> <li>お金を扱う金融システムではセキュリティ機能は実装されていて当然（#3）</li> </ul>	機密保持性（セキュリティ）

表 2-8 システム分野ごとのシステム／ソフトウェア製品の品質モデルの特徴（事例） 2/2

システム分野	主なシステム／ソフトウェア製品のニーズ、リスク	製品の品質特性
公共分野のシステム／ソフトウェア製品（#4～#8）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 媒体（カード）とシステムのデータの整合（#4）</li> <li>・ 請求行為に関わる重要な諸元を扱う（#5）</li> <li>・ 最新情報を提供する（#6）</li> <li>・ 利用者に正確な情報を提供する（#7）</li> <li>・ 社会的に重要な情報であり、社会的インパクトも大きいので、誤報は絶対に許されない（#8）</li> </ul>	正確性（機能適合性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コールセンター等、繁忙度の高い業務で利用される為、高い性能を要求される（#5）</li> <li>・ 利用者に、収穫後の作物乾燥の手間を減らしたいというニーズがある（#7）</li> <li>・ 人の生命と財産に関わる重要な情報であるため、秒の遅延も許されない（#8）</li> </ul>	時間効率性（性能効率性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ システムの安定稼働（#4）</li> <li>・ 障害がなく安定稼働する（#7）</li> <li>・ 人の生命と財産に関わる重要な情報であるため、サービスの停止は許されない（#8）</li> </ul>	成熟性（信頼性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ改ざんを防ぐ（#4）</li> <li>・ 顧客情報を扱うシステムのため、業務別に厳格に権限管理する（#5）</li> <li>・ お客様の情報を提供する（#6）</li> </ul>	インテグリティ（セキュリティ）
Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品（#9～#13）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正しい個人特定と、安全な決済を実現する（#9）</li> <li>・ バグがなく、正しい状態で動かなければならない（#11）</li> <li>・ 学習結果を格納するため、正確な正誤結果を表示する（#12）</li> <li>・ 利用者が選択している教材を正確に配信および表示させる（#12）</li> <li>・ 設計結果が正しく保存、再現できる（#13）</li> </ul>	正確性（機能適合性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 快適なお買い物を演出する（#9）</li> <li>・ リアルタイム処理が必要な機能に対して多数のプレイヤーが同時にアクセスする場合は頻繁にある（#10）</li> <li>・ 利用上、ストレスを感じないレベルのレスポンスを確保する（#11）</li> <li>・ 時期および時間帯によっては大量なアクセスがバースト的に発生する可能性があるため、適切なレスポンスで応答する（#12）</li> <li>・ 設計ツールであるため、人間の思考を妨げないよう、描画をストレス無く表示する（#13）</li> </ul>	時間効率性（性能効率性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欲しい商品がたやすく検索出来る（#9）</li> <li>・ 顕在的・潜在的問わず、ニーズに適していないとそもそも利用されない（#10）</li> <li>・ 利用者の要求を満たすサービス（システム）でなくてはならない（#11）</li> </ul>	適切認識性（使用性）
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利用者ニーズが趣味的な部分にあるため、感覚的に快適でなければならぬ（#10）</li> <li>・ 画面のデザインや統一感が、利用者に受け入れられる（#11）</li> <li>・ 設計ツールとして、操作や見た目が複雑でない（#13）</li> </ul>	UI の快美性（使用性）



### 2.1.3 利用時の品質モデルと製品の品質モデルの関係

システム／ソフトウェア製品の品質要求は、利用時の品質要求をもとに定義されることから、システム／ソフトウェア製品の品質モデルと利用時の品質モデルは深い関係にある。先行事例調査で得られた利用時の品質モデルとシステム／ソフトウェア製品の品質モデルとの関係を、表 2-9 に示す。

表 2-9 利用時の品質モデルと製品の品質モデルの関係（事例） 1/2

事例 #	システム	システム概要	重視する利用時の品質特性(利用時の品質モデル)	重視するシステム／ソフトウェア製品の品質特性(システム／ソフトウェア製品の品質モデル)
1	(金融・保険)株式売買システム	高スピード、高信頼、高安全の下で国内外金融取引をする	有効性 信用 経済リスクの危険性	完全性、正確性 時間効率性 適切度認識性 可用性、障害許容性 否認防止性
2	(金融・保険)保険商品試算計上システム	経済リスクを与えない正確な計算	有効性 経済リスクの危険性 状況適合性	正確性 時間効率性、資源利用性 ユーザエラー防止性、UI の快美性 可用性、障害許容性、回復性 機密保持性、インテグリティ、責任追跡性
3	(金融・保険)金融機関窓口端末システム	低コストで要求通り正確に処理する	有効性 目的達成度 経済リスクの危険性	正確性、 適切度認識性 成熟性、障害許容性 機密保持性 解析性
4	(交通)非接触ICカードによる出改札システム	カードとシステム間のデータの完全性、読取・書込み・料金計算の正確・高速な処理	有効性 目的達成度 経済リスクの危険性	完全性、正確性 相互運用性 成熟性、障害許容性 機密保持性、インテグリティ
5	(電気)電力供給、顧客情報管理システム	業務目的に対して正確に、効果的に稼働する	有効性 目的達成度 信用	正確性、適切性 時間効率性 機密保持性、インテグリティ
6	(電気)お客様情報を提供する情報システム	最新情報を提供する	目的達成度 環境リスクの危険性 状況適合性	正確性 時間効率性 相互運用性 UI の快美性 インテグリティ
7	(農業)農業情報システム	効率的に農作業を行うための正確なデータ処理	有効性 効率性 信用	正確性 時間効率性 適切度認識性、運用性、UI の快美性 成熟性、可用性
8	(防災)緊急地震速報サービス	人命にかかわる情報を停止、誤報なく処理する	有効性 効率性 信用 健康・安全の危険性	正確性 時間効率性 成熟性

表 2-9 利用時の品質モデルと製品の品質モデルの関係（事例） 2/2

事例 #	システム	システム概要	重視する利用時の品質特性(利用時の品質モデル)	重視するシステム／ソフトウェア製品の品質特性(システム／ソフトウェア製品の品質モデル)
9	(コンテンツ・情報提供) EC サイト、サイバーモール	欲しいものをいつでも安全に購入できる	目的達成度 喜び 経済リスクの危険性 状況適合性	正確性 時間効率性 相互運用性 適切度認識性 障害許容性、回復性 真正性
10	(コンテンツ・情報提供) 携帯電話・PC から利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム	満足感のあるコンテンツを安定して継続的に提供する	目的達成度 喜び 経済リスクの危険性	時間効率性、資源利用性 適切度認識性、習得性、UIの快美性
11	(コンテンツ・情報提供) 各種情報提供、登録システム	欲しい情報に、効率よく楽しくアクセスできる	有効性 目的達成度 信用 喜び	正確性 時間効率性 適切度認識性、習得性、UIの快美性 成熟性、障害許容性 機密保持性、インテグリティ
12	(学校・教育) 教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者に有効かつ魅力的な情報を与え、ストレスなく利用できる	有効性 喜び 経済リスクの危険性 状況適合性	正確性 時間効率性 相互運用性 成熟性 機密保持性
13	(開発ツール) 組込み設計支援ツール	どのような環境でも正しくかつ満足できるパフォーマンスで動作することができる	有効性 喜び 状況適合性	正確性 時間効率性 共存性 UIの快美性 モジュール性

また、システム分野ごとの利用時の品質モデルとシステム／ソフトウェア製品の品質モデルの特徴をまとめた結果を表 2-10 に示す。これらは、同様のシステム分野のシステム／ソフトウェア製品を構築する際、品質モデルの検討において参考にできる。

例：金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品を作成する場合

〔確認ポイント〕

- ・ 利用時の品質要求定義において、有効性、経済リスクの危険性に係る品質を考慮しているか？
- ・ システム／ソフトウェア製品の品質要求定義において、正確性、時間効率性、適切度認識性、可用性、障害許容性、機密保持性に係る品質を考慮しているか？

表 2-10 システム分野ごとの品質モデルの関係（事例）

システム分野	利用時の品質要求で重視する品質特性 （利用時の品質モデル）	システム／ソフトウェア製品の 品質要求で重視する品質特性（システ ム／ソフトウェア製品の品質モデル）
金融・保険分野のシステム／ソフトウェ ア製品（#1～#3）	有効性（有効性） 経済リスクの危険性（リスク回避性）	正確性（機能適合性） 時間効率性（性能効率性） 適切度認識性（使用性） 可用性（信頼性） 障害許容性（信頼性） 機密保持性（セキュリティ）
公共分野のシステム／ソフトウェア製品 （#4～#8）	有効性（有効性） 目的達成度（満足性） 信用（満足性）	正確性（機能適合性） 時間効率性（性能効率性） 成熟性（信頼性） インテグリティ（セキュリティ）
Web・コンテンツ分野のシステム／ソフト ウェア製品（#9～#13）	喜び（満足性）	正確性（機能適合性） 時間効率性（性能効率性） 適切度認識性（使用性） ユーザインタフェースの快美性（使用性）

## 2.2 システム／ソフトウェア製品の品質評価

本節では、システム／ソフトウェア製品の品質要求評価に関し、各フェーズにおける活動と、実施方法について示す。

### 2.2.1 品質評価フェーズの活動内容

システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルにおける品質評価のフェーズを下図に示す。

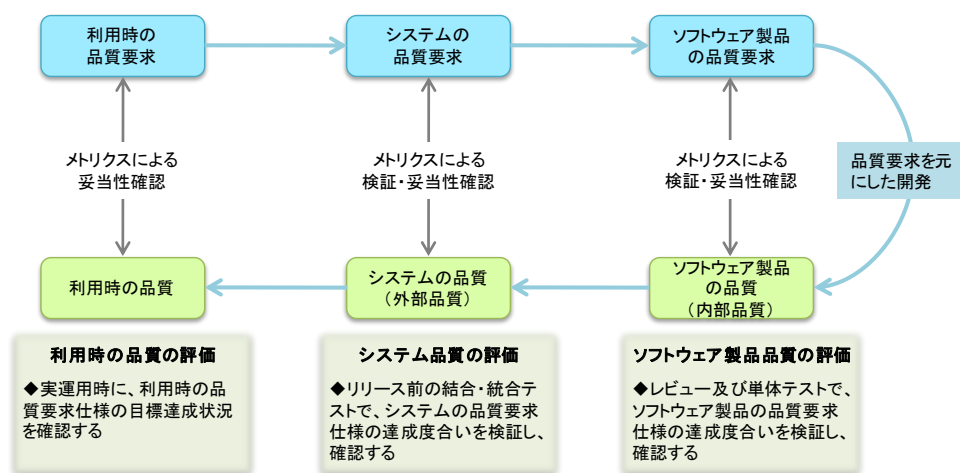


図 2-7 品質ライフサイクルでの品質評価

品質評価の各フェーズの活動内容は次のようになる。

#### (1) ソフトウェア製品品質の評価

開発段階において実行可能でないソフトウェア製品（各種文書、ソースコード）に対して、品質要求仕様をどれだけ満たしているか、また、システムとなった時にどのような品質が得られるかについてメトリクスを利用して評価する。

#### (2) システム品質の評価

ソフトウェア製品を結合、統合して得られるシステムに対して、品質要求仕様をどれだけ満たしているかについてメトリクスを利用して評価する。

#### (3) 利用時の品質の評価

特定の利用者が特定の利用状況におけるシステムの品質要求仕様の実現度合を、メトリクスを利用して評価する。

## 2.2.2 品質評価方法と事例

### (1) 品質評価方法

システム／ソフトウェア製品の品質評価プロセスは JIS X 0133-1 (ISO/IEC 14598)で定められおり、これを表 2-11 に示す。

表 2-11 システム／ソフトウェア製品の品質評価プロセス

プロセス	実施内容
①評価要求の確立	評価対象のシステム／ソフトウェア製品の種別、特色などを明らかにし、品質モデルを用いて評価すべき品質特性を明らかにする。
②評価の仕様化	測定法（メトリクス）の選択、測定法のための評定水準の確立、総合評価のための基準の確立として、品質特性に対してメトリクスを選定し測定方法と評定水準の確認を行う。
③評価の設計	評価計画を作成する。
④評価の実施	レビューやテストで測定値の収集を行い、基準との比較をしてそれぞれの品質特性に対して評定をし、総合評価を行う。

表 2-11 の①評価要求の確立と②評価の仕様化は、評価対象ごとに、品質要求定義の各フェーズ（図 2-7 の品質要求のフェーズ）で行われている必要がある。

次に、システム／ソフトウェア製品の品質ライフサイクルとソフトウェアライフサイクルプロセス（SLCP）との関係を下図に示す。

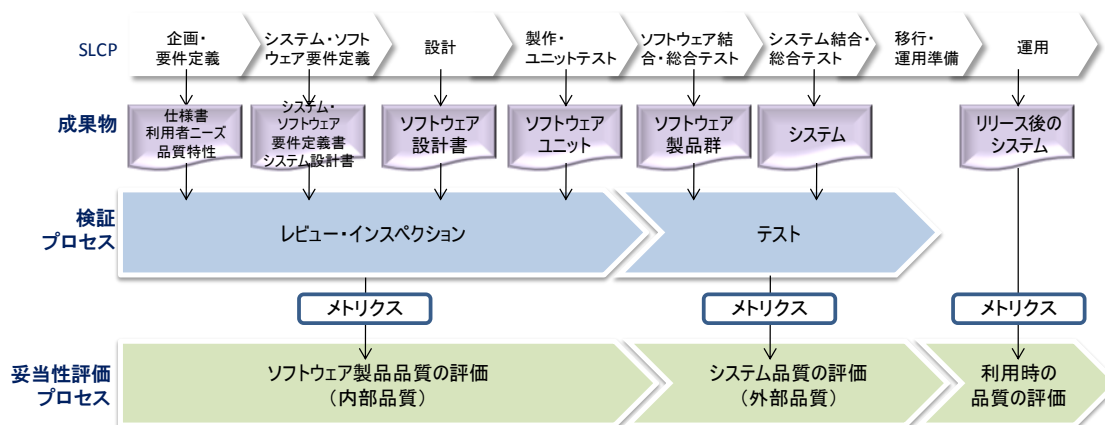


図 2-8 品質ライフサイクルと SLCP との関係

品質評価方法は SLCP を踏まえると次のようになる。

### (1) ソフトウェア製品品質の評価方法

「企画・要件定義」から「製作・ユニットテスト」間では、ソフトウェア製品における重要な品質特性を品質モデルとして定め、それぞれの特性の内容を仕様として内部品質測定量（内部品質メトリクス）を用いて定量的に定める。そして実際に作成された成果物<sup>9</sup>に対して、仕様にあるメトリクスの値を測定し、品質を評価する。

### (2) システム品質の評価方法

「ソフトウェア結合・総合テスト」から「移行・運用準備」間では、システムの重要な品質特性を品質モデルとして定め、それぞれの特性の内容を仕様として外部品質測定量（外部品質メトリクス）を用いて定量的に定める。そして成果物に対して仕様にあるメトリクスの値を測定し、品質を評価する。

### (3) 利用時の品質の評価方法

「運用」以降では、利用時に重要な品質特性を品質モデルとして定め、利用時の品質測定量（利用時の品質メトリクス）を用いて仕様化し、その内容について測定し、品質評価を行う。利用時の品質は「利用者の満足度」によるものであり、要求仕様書に対するヒアリングの結果や、製品の利用時／利用後のアンケート調査により定量的に評価する。

## (2) 事例

品質評価で利用しているメトリクスの事例は、付録 B の《事例 1》～《事例 13》の各事例結果において、下記の箇所で参照することができる。

- 利用時の品質 ④利用メトリクス
- 製品の品質 ④利用メトリクス

---

<sup>9</sup> 企画・要件定義から製作・ユニットテスト間の成果物は仕様書や要件定義書、システムを構成するソフトウェア製品の設計書及び個々のソフトウェアなどがあたる

以上、2 章では、ISO/IEC 25000 シリーズの品質ライフサイクルに基づくシステム／ソフトウェア製品の品質要求定義と品質評価の活動内容、実施方法について、事例を交えて示した。

利用者が安全・安心にシステム／ソフトウェア製品を利用できる環境を実現するためには、その製品に係る多様なステークホルダを洗い出し、各ステークホルダの視点でニーズやリスクを把握し、その内容を元に製品の品質仕様をメトリクスを利用して詳細に定めることが重要である。ただし、高信頼、高品質の実現には相応のコストを伴うため、予算等の制約の下で、ニーズやリスクへの対応をどこまで実現できるかについて検討する必要がある。

また、開発したシステム／ソフトウェア製品の品質を、品質仕様にあるメトリクスを利用して評価し、実現していくことが重要である。

### 3. 品質要求定義、品質評価で利用するためのメトリクス

本章では、品質要求定義と品質評価において利用することが推奨される、ISO/IEC 25010 の品質モデルに対応したメトリクスセットを示す。メトリクスセットは、WG 委員の知見とともに、先行的にメトリクスによる品質保証活動を行っている企業を対象に行ったメトリクスの利用状況調査の結果を参考にして作成したものである。また、ユーザビリティ評価に係る動向を示す。

#### 3.1 ISO/IEC 25010 の品質モデルを軸としたメトリクスセットの作成

品質を評価するには、事前に品質要求の内容がメトリクスを用いて定量的に定義されていることが前提となる。

国内では現在、表 3-1 に示すように ISO/IEC 9126-1 (JIS X 0129-1) の品質モデルを軸とした、品質特性を定量的に表すメトリクスに係る成果物が提供されている。

表 3-1 システム／ソフトウェア製品のメトリクスに係る成果物一覧

略記号	メトリクスに係る成果物
ISO/IEC 9126-2	TS X 0111-2:ソフトウェア製品の品質－第 2 部:JIS X 0129-1 による外部測定法 Software engineering-Product quality-Part 2: External metrics, 財団法人 日本規格協会
ISO/IEC 9126-3	TS X 0111-3:ソフトウェア製品の品質－第 3 部:JIS X 0129-1 による内部測定法 Software engineering-Product quality-Part 3: Internal metrics, 財団法人 日本規格協会
ISO/IEC 9126-4	TS X 0111-4:ソフトウェア製品の品質－第 4 部:JIS X 0129-1 による利用時の品質測定法 Software engineering-Product quality-Part 4: Quality in use metrics, 財団法人 日本規格協会
非機能	非機能要求グレード システム基盤の非機能要求に関する項目一覧,独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
重要インフラ	重要インフラ情報システム信頼性研究会報告書, 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
ESQR	組込みシステム開発のための品質作りこみガイド:ESQR, 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
JUAS	User Vender Collaboration 研究プロジェクトⅡ報告書「非機能要求仕様定義ガイド ライン」, 経済産業省 情報処理振興課, 株式会社 NTT データ経営研究所, 社団法人 日本情報システム・ユーザー協会
JEITA	民間向け IT システムの SLA ガイドライン 第三版, 社団法人 電子情報技術産業協会, ソリューションサービス事業委員会

しかし、ISO/IEC 9126 シリーズは、ISO/IEC 14598 シリーズとの統合により、ISO/IEC 25000 SQuaRE シリーズとして改定、補強され、ISO/IEC 9126-1 の品質モデルは ISO/IEC 25010 の品質モデルに改定された。これに伴い、ISO/IEC 9126-2、ISO/IEC 9126-3、ISO/IEC 9126-4 で提示されているメトリクスも改定予定となっている。



こうした状況の変化に対して迅速に対応していくため、WG では、ISO/IEC 25010 の新たな利用時の品質特性、システム／ソフトウェア製品の品質特性にある各副品質特性に対応するメトリクスセットについて検討を行った。検討においては、WG 委員の知見のほかに、実際の開発現場でのメトリクスの利用状況に係る調査結果を参考にしている。（メトリクスセットの検討の具体的な内容は付録に示している。）

## 3.2 メトリクスセット

### 3.2.1 構成と利用方法

メトリクスセットは、ISO/IEC 25010 の利用時の品質特性と副品質特性ごと、製品の品質特性と副品質特性ごとに次の項目で示している。

表 3-2 メトリクスセットの項目と意味

項目	意味
ID	品質特性内での通し番号
副品質特性	副品質特性名
単体テストまで	内部品質の評価に利用できることを意味する
結合テスト以降	外部品質の評価に利用できることを意味する
メトリクス	メトリクスの名称
メトリクスの説明	どのような評価目的に利用できるメトリクスであるかを示している また、一部、例として評価方法を示している
リファレンス	該当するメトリクスが掲載されている成果物の略記号を示している 一部、略記号に続けて補足情報をつけている
参考	当該副品質特性を評価するにあたり、利用することが推奨される度合を示している ◎：特に利用することが推奨される ○：利用することが推奨される 製品の品質特性に係るメトリクスの場合は、“単体テストまで”のレビュー・インスペクションへの利用推進度と“結合テスト以降”のテストへの利用推進度とに分割している

利用時の品質特性のメトリクスセットの掲載数と、製品の品質特性のメトリクスセットの掲載数を次表に示す。

表 3-3 利用時の品質特性のメトリクスセット

品質特性	副品質特性	メトリクス数
有効性	有効性	4
効率性	効率性	7
満足性	目的達成度(*)	3
	信用(*)	0
	喜び(*)	0
	安らぎ(*)	0
リスク回避性	経済リスクの危険性(*)	9
	健康・安全リスクの危険性(*)	1
	環境リスクの危険性(*)	2
コンテキストカバレッジ	状況適合性(*)	0
	柔軟性(*)	3
合計		29

表 3-4 製品の品質特性のメトリクスセット

品質特性	副品質特性	メトリクス数	
		単体テストまで	結合テスト以降
機能適合性	機能完全性	1	1
	正確性	2	4
	適切性	7	6
性能効率性	時間効率性	5	5
	資源利用性	5	5
	キャパシティ(*)	9	11
互換性(*)	共存性	1	1
	相互運用性	2	2
使用性	適切度認識性	3	4
	習得性	0	3
	運用性	7	6
	ユーザエラー防止性(*)	4	4
	ユーザインタフェースの快美性(*)	1	1
	アクセシビリティ(*)	3	2
信頼性	成熟性	12	11
	可用性(*)	11	5
	障害許容性	3	3
	回復性	2	2
セキュリティ(*)	機密保持性(*)	9	9
	インテグリティ(*)	6	3
	否認防止性(*)	2	2
	責任追跡性(*)	2	2
	真正性(*)	3	3
保守性	モジュール性(*)	1	0
	再利用性(*)	1	1
	解析性	4	4
	変更性	5	7
	試験性	2	3
移植性	順応性	3	3
	設置性	4	4
	置換性	5	9
合計		125	126

・(\*)は ISO/IEC 25010 での新たな特性を示す。

メトリクスセットでは、具体的な評価方法の定義までは提供していない。これは、評価目的に対して多様な測定、評価方法が存在するため、一意的に定められないためである。実際に利用する際には、リファレンスにある評価方法の定義を参照することが望ましい。

### 3.2.2 利用時の品質特性に係るメトリクスセット

#### (1) 有効性

有効性（利用者(ユーザ)が指定された目標を達成する上での正確さ、完全性の度合)に係るメトリクスを示す。

表 3-5 利用時の品質特性：有効性に係るメトリクス

ID	品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考
	<b>有効性</b>	<b>利用者(ユーザ)が指定された目標を達成する上での正確さ、完全性の度合</b>			
Efe-1	<b>有効性</b>	作業有効性	作業目標がどのくらい正しく達成できたか。 例) 正しく達成できた作業数と全作業数を比較する。	ISO/IEC 9126-4	◎
Efe-2	<b>有効性</b>	誤り頻度	作業中に操作の誤りはどのくらい発生したか。 例) 操作を誤った回数と全操作数を比較する。	ISO/IEC 9126-4	◎
Efe-3	<b>有効性</b>	作業完了度	どのくらいの作業が完了したか。 例) 完了した作業数と試みた作業数を比較する。	ISO/IEC 9126-4	○
Efe-4	<b>有効性</b>	ソフトウェア損害	どのくらいのソフトウェアが破損したか。	ISO/IEC 9126-4	○

#### (2) 効率性

効率性（利用者(ユーザ)が目標を達成する際に、正確さと完全性に費やした資源の度合)に係るメトリクスを示す。

表 3-6 利用時の品質特性：効率性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考
	<b>効率性</b>	<b>利用者(ユーザ)が目標を達成する際に、正確さと完全性に費やした資源の度合</b>			
Efi-1	<b>効率性</b>	作業時間	作業を完了させるまでに必要な時間はどのくらいか。	ISO/IEC 9126-4	◎
Efi-2	<b>効率性</b>	定性効果の自動測定	どのくらい定性効果が得られたか。	JUAS、金額換算しにくいものの評価(定性評価・KPI)	○
Efi-3	<b>効率性</b>	作業効率性	どのくらい効率的に正しく作業を達成できたか。	ISO/IEC 9126-4	○
Efi-4	<b>効率性</b>	経済生産性	どのくらい費用効率よく、正しく作業を達成できたか。	ISO/IEC 9126-4	○
Efi-5	<b>効率性</b>	生産的な割合	全時間内で利用者が生産的な活動を実施している時間はどのくらいか。	ISO/IEC 9126-4	○
Efi-6	<b>効率性</b>	相対的用户効率性	熟練者と比較して利用者はどのくらい効率的に作業を行うことができるか。	ISO/IEC 9126-4	○
Efi-7	<b>効率性</b>	全体の製造リードタイムの割合	目標とする全体のリードタイムをどのくらい実現できているか。	JUAS	○

### (3) 満足性

満足性（製品、システムが定められた利用状況下で利用された時のユーザニーズに対する満足の度合）に係るメトリクスを示す。ただし、4つの副品質特性のうち、信用、喜び、安らぎに係るメトリクスは事例からも既存の成果物からも該当するものが得られなかったため、提示していない。

表 3-7 利用時の品質特性：満足性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考
	目的達成度	システムを利用する目標(ふるまいや最終結果)に対して実際に得た結果への満足の度合			
Sa-1	目的達成度	満足度尺度	利用することでどのくらい満足しているか。	ISO/IEC 9126-4	◎
Sa-2	目的達成度	自由裁量の使用	潜在的な利用者のうち、このシステムをどのくらい実際に利用するか。	ISO/IEC 9126-4	◎
Sa-3	目的達成度	顧客からのクレーム数	顧客からどのくらいクレームがきたか。	JUAS	◎
	信用	製品、システムが想定されたふるまいをする能力の度合			
	喜び	個人のニーズを遂行することから喜びを得る度合			
	安らぎ	身体的安らぎに対する満足度合			

### (4) リスク回避性

リスク回避性（製品やシステムが経済的状況、生活、健康、環境への潜在的リスクを軽減する度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-8 利用時の品質特性：リスク回避性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考
	経済リスクの危険性	利用状況下で経済的状況、運用効率、商業的所有物、評判、他の資源への潜在的リスクを軽減する度合			
Fr-1	経済リスクの危険性	投資収益率(ROI)	投資金額に対する効果金額の割合。人件費の削減、棚卸し資産の圧縮、在庫削減、集中購買による材料コストダウン等、金額換算できる効果の把握を行う。投資回収期間(ROIの逆数)は2年から10年程度が普通である。再構築案件の場合は、新規開発より投資回収期間が長くなる。	JUAS、効果性金額換算できるものの評価(定量評価)	◎
Fr-2	経済リスクの危険性	他社比較(ベンチマーク)	業界や同業のトップクラスの企業に対して自社の状況はどのくらいか。 例)(自社の(IT投資金額/売上高))/(比較対象企業の(IT投資金額/売上高))、など	JUAS	◎
Fr-3	経済リスクの危険性	バランス・スコア・カード(BSC)	財務、顧客、業務プロセス、人材育成の4つの視点からみてIT投資はどのくらい有効であるか。	JUAS、一般的な指標による評価	◎
Fr-4	経済リスクの危険性	新規顧客ごとの収益の割合	新商品/新サービスの開始に際し、顧客毎にどのくらい収益が得られたか。顧客の種類には新規、既存などがある 例)新規顧客からの実際の収益と新規顧客からの目標収益を比較する	JUAS	○
Fr-5	経済リスクの危険性	機会損失	実際にシステムを導入することにより発生した損失ではなく、システムを導入しないことにより、どのくらいの利益を得る機会を逃したか(どのくらいの利益を損失したか)。	JUAS	○

ID.	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考
Fr-6	経済リスクの危険性	IT 資産投資	IT 投資金額をどのくらい効果的に活用しているか。 例) 効果金額 / IT 投資金額	JUAS	○
Fr-7	経済リスクの危険性	経済的損害	経済的損害はどのくらい発生しているか。	ISO/IEC 9126-4	○
Fr-8	経済リスクの危険性	納期遅れの件数	納期遅れがどのくらい発生しているか。	JUAS	○
Fr-9	経済リスクの危険性	欠品の件数	欠品がどのくらい発生しているか。	JUAS	○
	健康・安全リスクの危険性	利用状況下で人への潜在的リスクを軽減する度合			
Fr-10	健康・安全リスクの危険性	顧客迷惑度	利用者に与えた悪影響はどのくらいか。 例) 影響した人数 × 時間 × 深刻度	重要インフラ	◎
	環境リスクの危険性	利用状況下で環境や資源への潜在的リスクを軽減する度合			
Fr-11	環境リスクの危険性	グリーン購入法対応度	環境負荷に対してどのくらい対応できているか。また、ライフサイクルを通じた廃棄材の最小化の検討ができているか。	非機能、環境マネージメント 環境負荷を抑える工夫 使用性標準適合性	◎
Fr-12	環境リスクの危険性	CO2 排出量の目標値	CO2 排出量の目標値の有無、内容。 運転時の CO2 排出量は基本的に電力消費量とリンクする形になる。これに生産・廃棄における CO2 排出量を加えたものがライフサイクル全体での排出量となる。	非機能、CO2 排出量	○

## (5) コンテキストカバレッジ

コンテキストカバレッジ（定められた利用状況や、想定外の状況で有効性、効率性、安全性、満足性を持って利用される度合）に係るメトリクスを示す。ただし、状況適合性に係るメトリクスは、事例、および既存の成果物からも該当するものが得られなかったため、提示していない。

表 3-9 利用時の品質特性：コンテキストカバレッジに係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考
	状況適合性	要求において定められた利用状況下で有効性、効率性、安全性、満足性など利用される度合			
	柔軟性	要求において定められた利用状況以外で有効性、効率性、安全性、満足性を持って利用される度合			
Co-1	柔軟性	災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合	災害の発生に伴うシステムの不稼働状態から正常又はフェールソフト状態で稼働するまで、あらかじめ定義した日数に対して実際にどのくらいの日数がかかったか。広域災害、局所災害など、災害の種類により設定することが可能。	JUAS	◎
Co-2	柔軟性	バックアップ機への切り替え熟練度	バックアップ装置への切り替え、戻しを容易に行うための日頃の訓練の習熟度はどれくらいか。	JUAS	◎
Co-3	柔軟性	ハードウェアのアラームに対する対応実行率	ハードウェアの故障警告に対してどのくらい基準を守ってアクションを実施したか。 例) 基準を守ってアクションを実施した回数とハードウェアの故障発生総数を比較する。	JUAS	○

### 3.2.3 システム／ソフトウェア製品の品質特性に係るメトリクスセット

#### (1) 機能適合性

機能適合性（製品やシステムが定められた利用状況下で定められて包含されたニーズを満たす機能を提供する度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-10 システム／ソフトウェア製品の品質特性：機能適合性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体テストまで	結合テスト以降
	完全性	機能がユーザの目的、定められたタスクをカバーしている度合				
Fu-1	完全性	機能実装の完全性	要求仕様書に記述された機能内容がどのくらい欠落なく正しく実装されているか。 例) 評価中に検出した欠落機能数と、要求仕様書に記述された機能数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
	正確性	製品やシステムが必要な精度で正確な結果を与える度合				
Fu-2	正確性	精度	要求された特定の精度の水準をどのくらい実際に満たしているか。 例) 精度の特定の水準で実装されたデータ項目数と、精度の特定の水準を要求しているデータ項目数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	◎	◎
Fu-3	正確性	計算の正確性	仕様書に記述された計算結果に対してどのくらい正確な計算結果が得られるか。 例) 評価中に検出した不正確な計算の件数と、仕様書に記述された正確な計算の件数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	○	◎
Fu-4	正確性	マニュアル記述の正確性	実際の動作内容に対してどのくらいマニュアルの記述内容が一致しているか。 例) 対象となる全項目数と、利用者がマニュアルの記述と実際の動作との差異が許容範囲を超えていると判断した項目数を比較する。	JUAS、正確性		◎
Fu-5	正確性	期待に対する正確性	合理的に期待される結果がどのくらい実際に得られているか。 例) 試験を実施し、妥当な期待された結果と受け入れ難い相違があると利用者が判断した結果の数を比較する。	ISO/IEC 9126-2		◎
	適切性	機能が定められたタスクや目的の遂行を円滑に行う度合				
Fu-6	適切性	仕様変更率	全体の仕様に対して、どのくらい仕様変更されたか。 例) 全体の仕様数と、仕様変更された仕様数を比較する。	JUAS	◎	◎
Fu-7	適切性	機能実装の網羅性	要求仕様書に記述された機能数がどのくらい実装されているか。 例) 評価中に検出した不正確に実装された機能又は欠落機能数と、要求仕様書に記述された機能数と比較する。	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
Fu-8	適切性	機能適切性	特定の作業の遂行に適切な機能に対して、問題のない機能がどのくらい実装されているか。 例) 指定された作業の遂行に適切な機能数と問題を検出した機能数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
Fu-9	適切性	ソフトウェア設計指針への適合率	ソフトウェア設計指針で要求された項目数に対してどのくらい適合しているか。 例) ソフトウェア設計指針で適合すること	JUAS、保守性標準適合性	◎	○

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体テストまで	結合テスト以降
			が要求される項目数と実際に適合している項目数を比較する。			
Fu-10	適切性	規格取得の有無 (適合規格、製品安全規格)	要求される製品安全規格等の規格を取得しているか。 例) 規格数と規格取得数を比較する。	非機能、適合規格、製品安全規格	◎	○
Fu-11	適切性	機能仕様の安定性	要求仕様にある機能に対して、開発開始後どのくらい機能変更を行ったか。 例) 開発開始後に変更した機能の数と要求仕様に記述された機能の数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	○	○
Fu-12	適切性	機能の超過度	要件として挙がっている機能、もしくはその要件を満たす上での暗黙の機能以外の、要求外の機能がどのくらい含まれているか	JUAS	○	

## (2) 性能効率性

性能効率性（定められた利用状況下で利用される資源量の性能の度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-11 システム／ソフトウェア製品の品質特性：性能効率性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体テストまで	結合テスト以降
	時間効率性	要求を満たすために機能を実行するときのシステムの応答時間、処理時間及び処理能力の度合				
Pe-1	時間効率性	応答時間	一まとまりの作業の開始指示を与えてから最初の応答を得るまでの時間。平均時間、最長時間等がある。	ISO/IEC 9126-3	◎	◎
Pe-2	時間効率性	ターンアラウンド時間	一まとまりの作業の開始指示を与えてから作業が完了するまでの時間。平均時間、最長時間等がある。	ISO/IEC 9126-3	◎	◎
Pe-3	時間効率性	スループット	単位時間あたりに、何件の作業を処理することができるか。	ISO/IEC 9126-3	◎	○
Pe-4	時間効率性	通常時・ピーク時・縮退運転時レスポンス順守率	要求仕様書に記述されたオンラインシステムの通常時・ピーク時・縮退運転時での利用時のレスポンス数をどのくらい実際に得られているか。	非機能	○	◎
Pe-5	時間効率性	通常時・ピーク時・縮退運転時処理余裕率	通常時・ピーク時・縮退運転時に、どのくらいの作業を行う余裕があるか。	非機能、オンラインスループット	○	○
	資源利用性	要求を満たすために機能を実行するときの使用した資源の量や種類の度合				
Pe-6	資源利用性	データ量	システムが保持するデータの容量。 例) マスター系テーブルや主なトランザクションデータの一次保存分など。 主要なデータ量しか決まっていない場合、後工程に於いて、検討漏れデータの出現などによるディスク追加などが発生するリスクがある。	非機能	◎	◎
Pe-7	資源利用性	メモリ容量	特定の処理を行う際に必要とするコンピュータの主記憶の容量。	JUAS	◎	◎
Pe-8	資源利用性	(サーバ等の)ハードディスク容量	特定の処理を行う際に必要とするサーバ等のハードディスクの容量。	JUAS	◎	○
Pe-9	資源利用性	入出力装置	特定の処理を行う際に必要とする入出力装置の台数	JUAS	◎	○



ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体テストまで	結合テスト以降
Pe-10	資源利用性	CPU 利用率	単位時間に、実行中のプログラムが CPU を使用している割合。 例) システム運用開始時の CPU 利用率と CPU スロットの空き具合から確認する。	非機能、リソース拡張性 CPU 拡張性		◎
Pe-11	資源利用性	保管期間	システムが参照するデータのうち、OS やミドルウェアのログなどのシステム基盤が利用するデータに対する保管が必要な期間。 必要に応じて、データの種別毎に定める。	非機能、保管期間	○	
	キャパシティ	要求を満たすにあたり製品やシステムのパラメータの最大許容値				
Pe-12	キャパシティ	拠点数	システムが稼働する拠点数の数。	非機能、拠点数	◎	◎
Pe-13	キャパシティ	業務機能数	システムに具備された業務機能の数。	非機能	◎	◎
Pe-14	キャパシティ	バッチ処理件数	単位時間あたりのバッチ処理の件数。	非機能	◎	◎
Pe-15	キャパシティ	データ量増大率	システム稼働開始から業務の増大、縮小によってシステムで扱うデータ量がどの程度増加、減少するか。必要に応じ、開始日の平均値や、開始後の定常状態との比較を行う場合もある。 例) 過去の単位時間当たりのデータ量と現在の単位時間当たりのデータ量を比較する	非機能	◎	◎
Pe-16	キャパシティ	オンラインリクエスト件数	単位時間あたりに受けるリクエスト数 例) 住民情報システムの転入・転出処理やネットショッピングシステムの決済処理でのリクエスト数	非機能	◎	○
Pe-17	キャパシティ	ユーザ数増大率	システム稼働開始からユーザ登録・削除の増大、縮小によってユーザ数がどの程度増加、減少するか。必要に応じ、開始日の平均値や、開始後の定常状態との比較を行う場合もある。 例) 過去のユーザ数と現在のユーザ数を比較する	非機能、業務量増大度	○	◎
Pe-18	キャパシティ	トランザクション保護	通常時の負荷から非常に大きな負荷の短時間の出現、業務量の想定されたピークを超えた状態の予防、対策の有無	非機能、スパイク負荷対応	○	◎
Pe-19	キャパシティ	(最大) 同時アクセス数	ある時点でシステムに同時にどのくらいの人がアクセスしているか。最大同時アクセス数は、そのシステムに接続できる同時接続数の上限値を意味するが、同時アクセス数が最大値を示す場合もあることに留意を要する。	非機能	○	◎
Pe-20	キャパシティ	(ユニーク) ユーザ数	システムを使用する利用者(エンドユーザ)の人数。例えば、Web サイトの場合、一定期間のアクセス(ページビュー)数に対して、同一人物が複数アクセスしている場合があり、実際に訪問している人数は少ない。	非機能、システム特性、ユーザ数	○	○
Pe-21	キャパシティ	入出力装置の負荷限度	機能を満たすために必要な入出力装置の使用率の絶対限界値はどのくらいか。 例) システムが最大負荷に達する状態をエミュレートする。	ISO/IEC 9126-2		○
Pe-22	キャパシティ	伝送系の最大使用率	機能を満たすために必要な伝送の絶対限界値はどのくらいか。 例) システムが最大負荷に達するために要求されるものを評価する。	ISO/IEC 9126-2		○



### (3) 互換性

互換性（製品、システム、コンポーネントが他の製品、システムコンポーネントと情報を変換できる度合、また、同じハードウェアやソフトウェア環境を共有し、要求される機能を実行する度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-12 システム／ソフトウェア製品の品質特性：互換性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
	共存性	他の製品へ有害な影響を与えずに、他の独立した製品と共通の環境や資源を共有して要求機能を効果的に実行する度合				
Co-1	共存性	利用可能な共存性	対象のソフトウェアを他のソフトウェアと同時に運用したときに、制約や不具合なく共に利用できる度合。	ISO/IEC 9126-2	○	○
	相互運用性	2 つ以上のシステム、製品やコンポーネントが情報を交換し、その情報を利用できる度合				
Co-2	相互運用性	外部システムとの接続有無	連携する外部システムの種類(部門外、社外、社会基盤システム等)や数により、システム運用の影響度合いを確認する。 例)外部システム接続数	非機能、外部システム接続	○	○
Co-3	相互運用性	インターフェース一貫性(プロトコル)	インタフェースプロトコルがどのくらい正確に実装されているか。 例)仕様書のとおりに正確に実装されたインタフェースプロトコルの数と仕様書のとおりに実装されるインタフェースプロトコルの数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	
Co-4	相互運用性	データ形式に基づくデータ交換性	連携するシステム間で定められたデータ交換形式がどのくらい正確に実装されているか。 例)他のソフトウェア又はシステムとうまく交換したと認められるデータ形式の件数と交換されるデータ形式の総件数を比較する。	ISO/IEC 9126-2		○

### (4) 使用性

使用性（製品やシステムが、定められたユーザにより、定められた使用状況下で効果的、効率的、満足度が達成される度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-13 システム／ソフトウェア製品の品質特性：使用性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
	適切度認識性	ユーザが製品やシステムがユーザニーズに適しているかどうか認める度合				
Us-1	適切度認識性	記述完全性	利用可能な全機能のうち、どのくらいの割合の機能(又は機能の種類)がマニュアルに記述されているか。また、マニュアルを読んでどのくらいの機能を理解できるか。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Us-2	適切度認識性	利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性	利用可能な全機能のうち、マニュアル及び／又はヘルプ機能に、どのくらいの機能が記述されているか。また、実際にどのくらいの機能を正確に操作できたか。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Us-3	適切度認識性	理解可能な入出力	入出力がどのくらい分かりやすいか。 (入力)どのデータをどこに入力すべきかがどれくらい分かりやすいか。 (出力)出力される内容がどのくらい分かりやすいか。	ISO/IEC 9126-2	○	○
Us-4	適切度認識性	機能理解度	利用可能な全ユーザインタフェース機能のうち、どのくらいの割合のユーザインタフェース機能が容易に理解できるか。	ISO/IEC 9126-2		○
	習得性	定められたユーザにより、定められた使用状況下で満足性、安全性、効果性、効率性のある製品やシステムの使い方の学習が達成される度合				
Us-5	習得性	処理時間(習得時間)	マニュアル／ガイド等を参照しながら、業務処理の実施に要する時間。 処理中のエラー訂正のための時間を含む。	JUAS		○
Us-6	習得性	ヘルプアクセス容易性	ヘルプ機能で目的とするヘルプ項目をどのくらい見つけることができるか。	ISO/IEC 9126-2		○
Us-7	習得性	利用時の作業実行のための習得容易性	指定された作業の操作方法を習得し、効率的に操作を開始するまでに要する時間。	ISO/IEC 9126-2		○
	運用性	運用や管理の労力に係る度合				
Us-8	運用性	監視情報	システムの品質を維持するために実施する、システム全体、あるいはそれを構成するハードウェア・ソフトウェア(業務アプリケーションを含む)に対する監視項目数、監視内容。 例)死活監視、エラー監視、リソース監視、パフォーマンス監視などがある。	非機能、運用監視	○	○
Us-9	運用性	システムレベルの監視	システムとして機能する状態にあるかどうかを判断するために実施する、システム全体、あるいはそれを構成するハードウェア・ソフトウェア(業務アプリケーションを含む)を構成する複数のサーバ等の状態に対する監視項目数、監視内容 例)バックアップの監視やジョブの監視などがある。	非機能	○	○
Us-10	運用性	運用開始条件等の明確化の割合	運転の開始、中断、終了などの運用条件がどのくらい明確にされているか。	JUAS、運用容易性	○	○
Us-11	運用性	操作一貫性	システムでよく似た操作に対してどのくらい一貫して操作できるか。 例)一貫していない振る舞いをする操作の場合の数とよく似た操作の合計数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Us-12	運用性	メッセージ明快性	システムからのメッセージをどのくらい容易に理解できるか。 例)容易に理解できたメッセージの数と実装された全てのメッセージ数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Us-13	運用性	カスタマイズ可能性	運用においてどのくらいの機能、操作手	ISO/IEC	○	○

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
			順を利用者がカスタマイズできるか。	9126-3		
Us-14	運用性	監視可能性	要求されている監視機能のうち、どれくらいの監視が可能であるか。	ISO/IEC 9126-3	○	
	ユーザエラー防止性	システムがユーザを誤操作することから保護する程度				
Us-15	ユーザエラー防止性	ミスオペレーション率	運用中にどのくらいミスオペレーションが発生するか。 例) 誤操作を防止する機能がある時に発生した誤操作数と、ない時の誤操作発生数を比較する	JUAS	○	○
Us-16	ユーザエラー防止性	(利用時の)エラー修正容易性	運用中にエラーをどのくらい容易に修正、回復できるか。 例) 回復するために実施した操作数、発生から回復するまでの時間を測定する	ISO/IEC 9126-2	○	○
Us-17	ユーザエラー防止性	誤操作回避	誤操作回避能力を備えた機能はどのくらい実装されているか。 例) 誤操作によって引き起こされた、致命的及び重大な故障を回避するために実装された機能数と、それを考慮した誤操作パターン数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Us-18	ユーザエラー防止性	エラーメッセージ自明性	エラー状況のうちどのくらいの割合で正しく回復できるメッセージを提示できるか。 例) エラーメッセージによるエラー修正数と全エラー修正数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	○	○
	ユーザインタフェースの快美性	ユーザインタフェースがフレンドリーで満足できるインタラクションを可能にする程度				
Us-19	ユーザインタフェースの快美性	ユーザインタフェースの外見のカスタマイズ性	ユーザインタフェース要素の外見をどのくらい利用者の思う通りにカスタマイズできるか。 例) カスタマイズ可能な機能の数、カスタマイズに要する時間や操作数	ISO/IEC 9126-3	○	○
	アクセシビリティ	製品やシステムが定められた使用状況下で目標を得る上で、幅広い層の特徴や能力を持つ人々により利用される度合				
Us-20	アクセシビリティ	身体的アクセス容易性	身体的ハンディキャップのある利用者は、どのくらいの機能にアクセスすることができるか。 例) アクセス可能とすべき機能を定めたチェックリストを利用して評価する	ISO/IEC 9126-3	○	○
Us-21	アクセシビリティ	言語数	各言語スキル保持者へのアクセシビリティを考慮した上で扱わなければならない言語にどれくらい対応しているか。 例) 翻訳可能な言語数を数える	非機能、複数言語対応	○	○
Us-22	アクセシビリティ	インタフェース要素明解性	インタフェース要素をどのくらい容易に理解できるか。	ISO/IEC 9126-3	○	

## (5) 信頼性

信頼性（システム、製品やコンポーネントが制限時間内で定められた状況の下で機能を実行する度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-14 システム／ソフトウェア製品の品質特性：信頼性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
	成熟性	システムが通常の運用の下で信頼性のニーズを満たす度合				
Re-1	成熟性	テスト密度	ソフトウェアの規模に対する、設定したテスト数の割合	JUAS、信頼性	◎	◎
Re-2	成熟性	障害除去	修正、除去された障害の数	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
Re-3	成熟性	テストカバレッジ率	個々のプログラム別のテスト実施時のステートメント単位のカバレッジ率はどのくらいか。または全パスを含めたテストはどのくらい行われたか。	重要インフラ JUAS	◎	◎
Re-4	成熟性	試験計画適切性	要求事項を満たすために実施すべき試験数に対して、どのくらい計画したか	ISO/IEC 9126-3	◎	
Re-5	成熟性	試験網羅性	要求事項を満たすために実施すべき試験に対して、どのくらいレビュー、試験を実施したか。	ISO/IEC 9126-2	○	◎
Re-6	成熟性	バグ密度	ソフトウェアの規模に対する、検出されたバグ数の割合	重要インフラ	○	◎
Re-7	成熟性	不具合収束率	検出された不具合数がどのくらい減少したか	重要インフラ ESQR	○	○
Re-8	成熟性	レビュー指摘件数	レビューで検出された欠陥の数	重要インフラ	○	○
Re-9	成熟性	レビュー指摘密度	単位あたりのレビュー規模に対する、検出された欠陥の数	重要インフラ	○	○
Re-10	成熟性	不具合除去率	検出された不具合に対する修正数	重要インフラ ESQR	○	○
Re-11	成熟性	見逃し率	現工程のレビューで摘出されず、後工程で明らかになった欠陥の割合	重要インフラ成熟性	○	○
Re-12	成熟性	障害検出	検出された障害の数	ISO/IEC 9126-3	○	
Re-13	成熟性	試験成熟性	要求事項を満たすために実施すべき試験に対して、どのくらい合格したか	ISO/IEC 9126-2		○
	可用性	システム、製品やコンポーネントが必要とされるときに運用、接続できる度合				
Re-14	可用性	稼働率	運用スケジュールや目標復旧水準で規定されたサービス時間に対し、どのくらい実際にサービスを提供できるか。 システム対象(オンラインシステム、ネットワークサービス等)や対象時間(稼働時間、応答時間、受付時間等)ごとに求める。	非機能、稼働率		◎
Re-15	可用性	運用時間(通常、特定日)	システムの稼働時間や停止運用に関する情報。 特定日とは、休日/祝祭日や月末月初など通常の運用スケジュールとは異なるスケジュールを定義している日のことを指す。	非機能、継続性 可用性 運用スケジュール	○	○
Re-16	可用性	RTO(目標復旧時間)、(目標復旧水準)	業務停止を伴う障害が発生した際、何をどこまで、どれ位で復旧させるかの目標。 例)RTO:復旧時間、RLO:復旧対象、RPO:復旧地点	非機能	○	○
Re-17	可用性	バッチ処理正常終了率	バッチ処理が時間内にどのくらい終了しているか。	重要インフラ	○	○

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
Re-18	可用性	サービス切換え時間	想定できる障害(例えばハードウェアの故障等により業務が一時的に中断するケースなど)に対して、対策を施すこと(例えばクラスタ構成でのサーバの切替えなど)により、業務再開までに要する時間。	非機能	○	○
Re-19	可用性	サービス時間	アプリケーションサービスの稼働を開始してから終了するまでの時間帯	JEITA、IT サービス、アプリケーション運用サービス、業務共通	○	
Re-20	可用性	受付時間	運用窓口がサポートを受け付けるサービス時間帯	JEITA、IT サービス、サポートデスクサービス、サポート対応	○	
Re-21	可用性	(障害)対応時間	システム運用時に障害を検出し対応を行う運用時間帯	JEITA、IT サービス、サポートデスクサービス、障害対応	○	
Re-22	可用性	ジョブ運用の対応時間	ジョブ運用を行う運用時間帯	JEITA、IT サービス、アプリケーション運用サービス、定型業務	○	
Re-23	可用性	サービス提供時間帯(一般問い合わせ、障害対応)	サービス提供時間帯(一般問合せ)一般問い合わせ時のコール受付業務実施時間、サービス提供時間帯(障害対応)障害対応時のコール受付業務実施時間	JEITA IT サービス、保守サービス、ヘルプデスク	○	
Re-24	可用性	運用のサービス時間	規定時間に対してファシリティが利用できる時間の割合	JEITA IT プロセスマネジメント、ファシリティ管理、可用性管理(稼働管理)	○	
Re-25	可用性	稼働時間(運営時間)	センターが稼働し、監視されている時間	JEITA IT リソース、ファシリティ、センター運用	○	
<b>障害許容性 システム、製品やコンポーネントがハードウェアやソフトウェア障害が存在する中で運用できる度合</b>						
Re-26	障害許容性	機能停止回避性	機能停止を伴う故障がどれくらい発生するか	ISO/IEC 9126-2		◎
Re-27	障害許容性	冗長化(機器)	ルータやスイッチなどネットワークを構成する機器、サーバ、端末、外部記憶装置、回線等で発生する障害に対して、要求されたサービスの提供を維持するために保有している予防、回避策の内容や個数	非機能、耐障害性 サーバ	○	○
Re-28	障害許容性	セグメント分割	ネットワークの信頼性を向上させるために実施しているセグメント分割の内容や個数	非機能	○	○
Re-29	障害許容性	障害通知時間	異常(ネットワークサービスの異常や定型的なジョブ運用での障害等)を検出し、障害状況の一報を通知するまでの時間	JEITA IT サービス、ネットワークサービス、障害管理	○	
<b>回復性 障害時に製品やシステムがデータを回復し、システム状態を再構築する度合</b>						
Re-30	回復性	稼働品質率	障害発生によりどのくらい迷惑をかけているか。 例)総資産規模に対する、障害で利用者に迷惑をかけた回数の割合。	JUAS、障害拡大防止策		◎
Re-31	回復性	バックアップ利用範囲(バックアップ対応)	下記のバックアップに関して定めている内容 バックアップ利用範囲、バックアップ取得	非機能	○	○

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体テストまで	結合テスト以降
			間隔、バックアップ保存期間、バックアップの自動化の範囲、バックアップ方式、データ復旧範囲			
Re-32	回復性	障害回復時間	障害を検出し、サービスが復旧するまでに要する時間	JEITAIT サービス、ネットワークサービス、障害管理	○	

## (6) セキュリティ

セキュリティ（人やシステムによる読み込み・修正等が不当にアクセスされることなく情報やデータが保護されている度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-15 システム／ソフトウェア製品の品質特性：セキュリティに係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
Se-1	機密保持性	製品やシステムが、許可されたもののみがアクセスできるようデータを保証する度合				
	機密保持性	システム上の対策における操作制限度	ソフトウェアのインストール制限や、利用制限等の操作制限の内容や個数	非機能、利用制限	◎	◎
Se-2	機密保持性	アクセス監査性	システム及びデータへのアクセスの監査がどのくらい要求通りに行われているか。 例) アクセス履歴データベースに記録されているシステム及びデータへの利用者のアクセス回数と実際のアクセス回数とを比較する。	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
Se-3	機密保持性	アクセス制御性	システムへのアクセスはどれぐらい制御できるか。 例) 検出された不正な操作の件数と仕様書にある不正な運用の件数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
Se-4	機密保持性	不正監視対象（装置）	サーバ、ストレージ等への不正アクセス、ネットワーク上の不正なパケット等を監視するためのログの取得の有無やその範囲、内容	非機能	○	○
Se-5	機密保持性	不正通信の検知範囲	ネットワーク上において、不正追跡・監視を実施し、システム内の不正行為や不正通信の検知の有無やその範囲、内容	非機能、不正検知	○	○
Se-6	機密保持性	通信制御	不正な通信を遮断するための制御項目の内容や個数	非機能、ネットワーク対策 ネットワーク制御	○	○
Se-7	機密保持性	ネットワークの輻輳対策	ネットワークへの攻撃による輻輳についての対策の内容や個数	非機能、サービス停止攻撃の回避	○	○
Se-8	機密保持性	伝送データの暗号化の有無	機密性のあるデータを、伝送時や蓄積時に秘匿するための暗号化の有無、内容	非機能、データの秘匿 データ暗号化、	○	○
Se-9	機密保持性	データの暗号化	要求仕様書に記述されたデータ項目の暗号化・復号化がどのくらい正しく実装されているか。 例) 仕様どおりに実装された暗号化・復号化できるデータ項目数と要求されたデータの暗号化・復号化の機能のデータ項目数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	○
	インテグリティ	システム、製品やコンポーネントがコンピュータプログラムやデータへの修正に対して許可されていないアクセスを防止する度合				



ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体テストまで	結合テスト以降
Se-10	インテグリティ	データ損傷の予防性	重大なデータ損傷や軽微なデータ損傷の事象発生事象をどのくらい予防できるか。 例)実際のデータ損傷の発生数とデータの損傷・破壊が発生するとして運用・アクセス数を比較する。	ISO/IEC 9126-2	◎	◎
Se-11	インテグリティ	セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化	Web アプリケーション特有の脅威、脆弱性に関する対策の内容や個数	非機能、Web 実装対策	○	○
Se-12	インテグリティ	Web 診断実施の有無	Web サイトに対して行う Web サーバや Web アプリケーションに対するセキュリティ診断の内容や個数	非機能	○	○
Se-13	インテグリティ	運用開始後のリスク対応範囲	運用開始後に発見されたリスクの内容、対応範囲	非機能、セキュリティリスク対策の見直し	○	
Se-14	インテグリティ	セキュリティリスク見直し頻度	運用開始後に行うセキュリティリスクの見直しの回数 例)セキュリティに関するイベントの発生時に実施(随時)、定期的に実施	非機能、セキュリティリスク管理 セキュリティリスクの見直し	○	
Se-15	インテグリティ	セキュリティパッチ適用範囲	対象システムの脆弱性等に対応するためのセキュリティパッチ適用に関する適用範囲、方針および適用のタイミングの内容	非機能、セキュリティパッチ適用	○	
	否認防止性	イベントやアクションがのちに拒否することができないよう、イベントやアクションが起こされたことが証明される度合(デジタル署名等)				
Se-16	否認防止性	鍵管理	鍵管理の内容 例)ソフトウェアによる鍵管理(秘密鍵情報に対し、ソフトウェアの設定等によりアクセス制御を実施するような管理)、耐タンパデバイスによる鍵管理(IC カードのような、物理的な仕掛により、攻撃への耐性を高めた専用デバイスによる管理)	非機能	○	○
Se-17	否認防止性	デジタル署名の利用の有無	情報が正しく処理されて保存されていることを証明可能とし、情報の改ざんを検知するためのデジタル署名の導入の有無	非機能、データ検証	○	○
	責任追跡性	エンティティのアクションが唯一のエンティティであると証明できる度合				
Se-18	責任追跡性	ログの取得	不正なアクセスが発生した際に、「いつ」「誰が」「どこから」「何を実行し」「その結果、どのようになったか」を確認し、その後の対策を迅速に実施するために取得するログ取得の有無、ログの項目数、内容	非機能、不正監視	◎	◎
Se-19	責任追跡性	ログ保管期間	不正行為を確認する、また、正しく処理された証拠を保持するために、ログを保管する期間	非機能	○	○
	真正性	リソースや事項の身元が要求されるものであることを証明できる度合				
Se-20	真正性	管理権限を持つ主体の認証	攻撃者が管理権限を手に入れることによる、権限の乱用を防止するために管理権限を持つ主体(システムの管理者や業務上の管理者)や資産を利用する主体(利用者や機器等)を識別する認証の有無、方式。 例)認証するための方式には ID/パスワードによる認証や、IC カード等を用いた認証等がある。	非機能、アクセス・利用制限 認証機能	◎	○
Se-21	真正性	管理ルールの方策	認証に必要な情報の追加、更新、削除等のルールの内容、数 例)認証に必要な主体を一意に特定する情報には、ID/パスワード、指紋、虹彩、静脈などがある	非機能、管理方法	○	○

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
Se-22	真正性	順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無	ユーザが順守すべき情報セキュリティに関する組織規程やルール、法令、ガイドライン等の対策の有無、内容	非機能、前提条件・制約条件 情報セキュリティに関するコンプライアンス	○	○

## (7) 保守性

保守性（製品やシステムが保守担当により修正するにあたっての効果性、効率性の度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-16 システム／ソフトウェア製品の品質特性：保守性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
	モジュール性	ひとつのコンポーネントの変更が他のコンポーネントへ最小の影響ですむよう、システムやコンピュータプログラムが別々のユニークなコンポーネントで構成される度合				
Ma-1	モジュール性	凝集度	クラスやパッケージ内の機能要素と情報要素間の関連性の強さはどのくらいか。 例) LCOM*(Lack of Cohesion in Methods)		○	
	再利用性	資産が複数のシステムや他の資産を構築する際に利用できる度合				
Ma-2	再利用性	再利用性の実施	再利用ライブラリで管理されている、再利用できる対象資産はどのくらいか。 例) 再利用ライブラリで管理されている再利用対象の資産の数	JUAS、再利用性 移植性	○	○
	解析性	製品やシステムの一部を変更したり変更された部分の特定や障害の原因や欠陥のために製品を診断したり一つ以上の部分の変更により影響を評価する際の効果性、効率性の度合				
Ma-3	解析性	コーディング規約への適合率	予め定められたコーディング規約にどのくらい適合しているか。	JUAS	◎	
Ma-4	解析性	保守ドキュメント充足	解析容易性向上につながる保守ドキュメントについて、実際に用意できているドキュメントはどのくらいか。 例) 機能仕様書、DB クロスリファレンス、データ項目クロスリファレンス、トランザクションリファレンス、変更手順書(組織変更、制度変更、限度額変更、等のドキュメント数	JUAS、解析性 保守性	○	○
Ma-5	解析性	実行記録	システム状態をどのくらい完全に記録しているか。 例) 仕様どおりに実行ログが記録されている項目数とログが要求されている項目数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Ma-6	解析性	診断機能充足率	診断機能がどのくらい用意されているか、また、どのくらい原因分析に役立つか。 例) 実装された診断機能数と仕様書で要求されている診断機能数を比較する。 診断機能で故障原因となった特定の操作を識別できた数を数える。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Ma-7	解析性	追跡監査能力(故障解析能力)	故障の原因となった特定の操作をどのくらい識別できるか。 例) 原因識別できた数を数える。	ISO/IEC 9126-2		○
	変更性	製品やシステムが欠陥の発生や既存の製品品質の低下がなく、効果的、効率的に変更できる度合(ISO/IEC 9126 シリーズでは変更性、安定性)				



ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
Ma-8	変更性	スケールアップ	将来の業務量増大に備えるための内容、増大可能なサーバ数。	非機能、サーバ処理能力増強	○	○
Ma-9	変更性	修正影響局所化度 (変更後故障出現度)	保守の副作用で引き起こされる故障をどのくらい防げるか。 例) 保守により影響を受けた故障発生件数を数える	ISO/IEC 9126-2	○	○
Ma-10	変更性	保守性標準適合率	保守性は適用可能な規範、規格及び協定にどのくらい適合しているか。 例) 適合性が要求されそれを満足した項目数と仕様書で適合性を要求している項目数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	○
Ma-11	変更性	変更記録能力、 変更履歴記録率	仕様書及びプログラムモジュールへの変更がコード中のコメントとしてどのくらい適切に記録しているか。	ISO/IEC 9126-3 JUAS、変更性	○	○
Ma-13	変更性	変更影響度	修正後の悪影響がどのくらい発生するか。 例) 修正後に検出された悪影響の件数と修正を行った件数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	
Ma-14	変更性	変更実施経過時間	故障問題を解決するためにどのくらいソフトウェアを容易に変更できるか。	ISO/IEC 9126-2		○
Ma-15	変更性	変更成功率	保守後にどのくらい故障なしでソフトウェアシステムを運用できるか。 例) 保守前の一定期間内の故障件数と保守後の同一期間内の故障件数を比較する。	ISO/IEC 9126-2		○
Ma-16	変更性	ソフトウェア変更制御能力	問題を解決するためにソフトウェアをどのくらい容易に変更できるか。 例) 問題を解決するために実施する変更数を数える	ISO/IEC 9126-2		○
	試験性	システム、製品やコンポーネントのためにテスト基準を確立し、基準が満たされたかどうか定めるために実行する際の効果性、効率性の度合				
Ma-17	試験性	組込み試験機能の完全性	試験機能、設備をどのくらい完全に実装しているか。 例) 仕様どおりに実装された試験機能数と要求されている試験機能数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	
Ma-18	試験性	自立試験性	ソフトウェアはどのくらい独立して試験できるか。 例) 他システムに依存する試験のうちスタブでシミュレートできる試験数と他システムへの試験依存性の合計数を比較する。	ISO/IEC 9126-3	○	
Ma-19	試験性	組み込み試験機能の有用性	試験機能を準備することなくどのくらい容易に運用試験を実行できるか。	ISO/IEC 9126-2		○
Ma-20	試験性	再試験効率性	運用試験をどのくらい容易に実行でき、ソフトウェアの運用について判断できるか。 例) 保守後のソフトウェアシステムを試験する利用者又は保守者の振る舞いを観察する。	ISO/IEC 9126-2		○
Ma-21	試験性	試験再開性	保守後、どのくらい容易に運用試験を再開箇所から実行できるか。	ISO/IEC 9126-2		○

## (8) 移植性

移植性（システムや製品、コンポーネントがハードウェアやソフトウェア、運用、利用環境を他へ移行するときの効果性や効率性の度合）に係るメトリクスを示す。

表 3-17 システム／ソフトウェア製品の品質特性：移植性に係るメトリクス

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
	順応性	製品やシステムが、異なるハードウェアやソフトウェア、運用、利用環境に効果的かつ効率的に順応できる度合				
Po-1	順応性	特定製品の採用有無	ユーザの指定によるオープンソース製品や第三者製品(ISV/IHV)などの採用によりサポート内容への影響があるか。 例) 特定製品の指定がない、一部に特定製品の指定がある、サポートが困難な製品の指定がある	非機能、特定製品指定	◎	◎
Po-2	順応性	対象範囲	システムが参照するデータのうち、OS やミドルウェアのログなどのシステム基盤が利用するデータに対する保管が必要な期間。必要に応じて、データの種別毎に定める。保管対象のデータを選択する際には、対象範囲(アーカイブ、参照可能な範囲)についても決めておく。	非機能	◎	◎
Po-3	順応性	多言語対応可能性(言語数)	各言語スキル保持者へのアクセシビリティを考慮しなければならない機能にどのくらい対応しているか。 例) 多言語対応化するために必要な技術や留意点のチェックリストを予め用意しておき、対応状況を評価する	非機能、複数言語対応	○	○
	設置性	製品やシステムが定められた環境に正しく設置(インストール)されたり撤去される(アンインストール)されたりする際の効果性、効率性の度合				
Po-4	設置性	システム移行期間	移行作業計画から本稼働までどのくらいの時間、手間がかかるか。 例) システム移行期間、システム停止可能日時、並行稼働の有無	非機能、移行時期 移行のスケジュール	◎	○
Po-5	設置性	実装性の容易さ	運用環境にソフトウェアをどのくらい容易に実装して設置することができるか。 例) 実装操作を変更することに成功した件数と実装操作を変更しようとした総件数を比較する	ISO/IEC 9126-2	○	◎
Po-6	設置性	リハーサル範囲	移行リハーサルを実施すべき範囲はどのくらいか。 例) リハーサル無し、主要な正常ケースのみ、全ての正常ケース、正常ケース+移行前の状態に切り戻す異常ケース、正常ケース+システム故障から回復させる異常ケース	非機能、リハーサル	○	○
Po-7	設置性	外部連携リハーサルの有無	システム移行リスクを軽減するため、外部連携リハーサルは必要であるか。 例) 無し(外部接続仕様の変更無し)、有り(外部接続仕様の変更有り)	非機能	○	○
	置換性	製品が同一の目的、環境で他のソフトウェア製品に置換(リプレース)される度合				
Po-8	置換性	移行データ量	移行前のシステム上で移行の必要がある業務データの量(プログラムを含む)。 例) 移行対象無し、1TB 未満、1PB 未満、1PB 以上	非機能、移行対象(データ) 移行データ量	◎	◎
Po-9	置換性	移行ツールの複雑度	データ以降ツールの正確性を確保するた	非機能	◎	◎

ID	副品質特性	メトリクス	メトリクスの説明	リファレンス	参考	
					単体 テスト まで	結合 テスト 以降
		(変換ルール数)	めに、移行作業における複雑さはどれくらいか。			
Po-10	置換性	拠点展開ステップ数	システム移行および新規展開時に必要となる多段階による展開方式の内容、手順の数。拠点展開時のリスクによっては難易度が逆転し、一斉展開の難易度が高くなる場合もある。	非機能、移行方式 システム展開方式	○	◎
Po-11	置換性	設備・機器の移行内容	移行前のシステムで使用していた設備において、新システムで新たな設備に入れ替え対象となる移行対象設備の内容。	非機能、移行対象(機器) 移行設備	○	○
Po-12	置換性	利用者支援機能一貫性	新しい構成要素は既存のユーザインタフェースとどのくらい一貫性があるか。 例) 許容できないほど自分の期待に整合していないと感じた新しい機能数と、新しい機能数を比較する	ISO/IEC 9126-2	○	○
Po-13	置換性	移行のユーザ／ベンダ 作業分担	移行データの検証、移行後の業務運用結果の検証においてユーザ側の経験・知識等に依存する程度はどれくらいか	非機能、移行計画 移行作業分担		◎
Po-14	置換性	機能包含性	移行前のソフトウェアと同様の機能をどのくらい使い続けられるか 例) 同一結果をもたらす変更されない機能数と移行前のソフトウェアから継続対象となっている機能数を比較する	ISO/IEC 9126-2		◎
Po-15	置換性	データの継続使用	移行前のソフトウェアと同様のデータをどのくらい使い続けられるか。 例) 移行前のソフトウェアから継続して使用できることが確認されたデータ数と移行前のソフトウェアから継続して使用できると計画されているデータを比較する。	ISO/IEC 9126-2		◎
Po-16	置換性	移行媒体量	移行対象となる媒体の量と移行時に必要となる媒体種類数。	非機能、移行媒体		○

### 3.3 メトリクスによるシステムのユーザビリティ評価に係る動向

本節では、一般にはユーザビリティと称されるシステム／ソフトウェアの利用時の品質について、追加調査を行った結果を示す。

#### (1) ユーザビリティ評価に係る国際動向

システム／ソフトウェア製品のユーザビリティへのニーズは、機能や性能の技術進化、多様化に伴い高まりつつある。これを背景に、1999年には、コンピュータを応用したインタラクティブシステムの製品ライフサイクル全般に対する人間中心設計の指針について規定した国際規格である ISO 13407 (JIS Z 8530 人間工学—インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス (Human-centred design processes for interactive systems)) が制定された。その後、規格の改定作業により ISO 9241 シリーズに統合され、2010年に ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centred design for interactive systems (仮訳： 人間工学—人とシステムとのインタラクション—第 210 部：対話型システムの人間中心設計) が制定されている。

#### (2) ユーザビリティ評価に係る国の動向

国内では、平成 21 年 7 月に内閣府により、電子政府ユーザビリティガイドライン<sup>10</sup>が公表されている。本ガイドラインは、各府省のオンライン申請システム等のシステムのユーザビリティに関して、効果的かつ継続的な向上を図ることを目的に、新規開発及び改修における企画、設計・開発、運用及び評価の段階で利用するために作成されたものである。

ユーザビリティ向上プロセスには、下記の①から④にわたる 4 つの局面がある。

[ユーザビリティ向上プロセスの 4 つの局面]

- ① ユーザビリティ向上の基本方針と目標の設定
- ② 利用者特性と業務の把握・検討
- ③ ユーザビリティ向上を実現するための技術検討
- ④ ユーザインタフェースの検討

本ガイドラインでは、①～③の局面に関して、各府省が実施すべき取組みを示している。④では、各府省が共通にオンライン申請システム等の設計に取り入れる必要がある共通設計指針を示している。ユーザインタフェースの検討にあたっては、これを基本として各手続の特性を踏まえ、個別に検討することとなっている。

---

<sup>10</sup> [http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/guide/security/kaisai\\_h21/dai37/h210701gl.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/guide/security/kaisai_h21/dai37/h210701gl.pdf)

また、本ガイドラインの“付属文書 6”<sup>11</sup>では、ユーザビリティ向上のための手法ガイドとして表 3-18 の 8 つの手法を示している。

表 3-18 ユーザビリティ向上のための手法

手法
1. 想定利用者層アンケート調査
2. 想定利用者層インタビュー調査
3. 対象システム利用者アンケート調査
4. 対象システム利用者インタビュー調査
5. ヘルプデスク情報分析
6. ログ分析
7. ユーザビリティテスト
8. プロトタイプ作成・テスト

さらに、同“付属文書 7”では、表 3-19 のように、利用品質の測定項目、目標設定、測定方法の例を示している。

---

<sup>11</sup> [http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/guide/security/kaisai\\_h21/dai37/h210701gl\\_f.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/guide/security/kaisai_h21/dai37/h210701gl_f.pdf)

表 3-19 利用品質の測定項目、目標設定、測定方法の例<sup>12</sup> 1/2

品質属性	測定項目例	目標設定例	測定方法例
有効さ	初めて利用した利用者の手続き完了率	<ul style="list-style-type: none"> <li>初めて利用した利用者の〇〇%以上が手続きを完了する。</li> </ul> ※必要に応じて、初めて利用した利用者の条件として、以下の事項等を設定する <ul style="list-style-type: none"> <li>紙による手続きは問題なく実施できる</li> <li>他人の助言を受けない</li> <li>マニュアルを参照する</li> </ul>	<b>■ユーザビリティテスト</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>未利用者を対象に、実際の手続きを行ってもらい、手続きを完了させた比率を確認する。</li> </ul> <b>■アンケート</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンケートを行い、初めて利用した際に手続きを完了させた比率を確認する。</li> </ul> <b>■ログ分析</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムのログ（利用履歴）をもとに、初めて利用した利用者のうち、手続きを完了させた比率を確認する。</li> </ul>
	ヘルプデスクの問合せ件数	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザビリティに関する問い合わせの件数を、前年実績の〇〇%減にする。</li> </ul>	<b>■ヒアリング</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ヘルプデスクで、ユーザビリティに関する問い合わせの件数を取得し、確認する。</li> </ul>
効率	ログインから手続き完了までの平均所要時間、クリック数	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用者の手続き完了までの平均所要時間を〇〇分以内ににする。</li> <li>当該業務・システムを理解している担当者の手続き完了までのクリック数を〇〇以内ににする。</li> </ul>	<b>■ユーザビリティ評価</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>利用者に、実際の手続きを行ってもらい、「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認する。</li> <li>当該システムを理解している担当者の手続き完了までのクリック数を確認する。</li> </ul> <b>■アンケート</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンケートを行い、「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認する。</li> </ul> <b>■ログ分析</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムのログ（利用履歴）をもとに、「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認する。</li> </ul>
	紙や磁気媒体等による手続きとオンラインによる手続きの所要時間の比率	<ul style="list-style-type: none"> <li>オンラインによる手続きの平均所要時間と、紙による手続きの平均所要時間との比率を「〇対〇」以内ににする。</li> <li>オンラインによる手続きの平均所要時間と、磁気媒体による手続きの平均所要時間との比率を「〇対〇」以内ににする。</li> </ul>	<b>■ユーザビリティテスト</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>利用者に実際の手続きを、オンラインで行ってもらい、「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認すると同時に、紙や磁気媒体等による平均所要時間をヒアリングし、両者を比較する。</li> </ul> <b>■アンケート</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンケートを行い、オンラインと紙や磁気媒体等による「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間をそれぞれ確認し、両者を比較する。</li> </ul>
	利用者と習熟者の所要時間の比率	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用者の平均所要時間と、当該業務・システムを理解している担当者の所要時間との比率を「〇対〇」以内ににする。</li> </ul> ※必要に応じて、利用者の条件として、以下の事項等を設定する <ul style="list-style-type: none"> <li>紙による手続きは問題なく実施できる</li> <li>他人の助言を受けない</li> <li>マニュアルを参照する</li> <li>初めて利用する</li> </ul> ※参考 <ul style="list-style-type: none"> <li>利用者の所要時間が習熟者の所要時間の何倍かを表す数値は NE 比と呼ばれる。標準的な操作系の場合、NE 比が 4.5 倍を超えると重大な問題が潜んでいると言われている。例えば、自動車の運転操作系の場合、NE 比は 2 倍未満に抑えることが推奨されている。</li> </ul>	<b>■ユーザビリティテスト</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>りやすさに実際の手続きを行ってもらい、「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認し、当該システムを理解している担当者の所要時間と比較する。</li> </ul> <b>■アンケート</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>アンケートを行い、オンライン、紙や磁気媒体等の「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認し、両者を比較する。</li> </ul> <b>■ログ分析</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>システムのログ（利用履歴）をもとに、利用者の「ログインから手続き完了まで」の平均所要時間を確認し、当該システムを理解している担当者の所要時間と比較する。</li> </ul>

<sup>12</sup> 内閣府、「電子政府ユーザビリティガイドライン付属文書」, p45 “付属文書 7 利用品質の測定項目、目標設定、測定方法の例” より転載

表 3-19 利用品質の測定項目、目標設定、測定方法の例<sup>13</sup> 2/2

品質属性	測定項目例	目標設定例	測定方法例
満足度	システム利用者の満足 の度合	・利用者の〇〇%が利用して「使いやすい」と感じる。	■アンケート ・利用経験者を対象にアンケートを行い、当該システムの使いやすさを尋ねる（非常にそう思う、そう思う、どちらかといえばそう思う、どちらかといえばそう思わない、そう思わない、まったくそう思わない等の選択肢を用意）。
	システム利用者の再利 用希望率	・利用者の〇〇%が「再び利用したい」と感じる。	■アンケート ・利用経験者を対象にアンケートを行い、当該システムを今後も利用したいかを尋ねる（非常にそう思う、そう思う、どちらかといえばそう思う、どちらかといえばそう思わない、そう思わない、まったくそう思わない等の選択肢を用意）。

<sup>13</sup> 内閣府、“電子政府ユーザビリティガイドライン付属文書”，p45 “付属文書 7 利用品質の測定項目、目標設定、測定方法の例” より転載

### (3) ユーザビリティ評価に係る民間での取り組み事例

特定非営利活動法人 人間中心設計推進機構(HCD-Net)では、システム／ソフトウェア製品のユーザビリティのメトリクスによる評価について、利用者へのアンケートによる評価方法のほかに、直感的にユーザビリティが悪いと判断することのできる内容を見える化するための評価方法についての検討が行われている。

ユーザビリティがよいということは、単に IT 化すればよいのではなく<sup>14</sup>、人間がこれまで行ってきた操作よりも少ない操作で行えることであると HCD-Net では定義している。HCD-Net では、この考えに基づき、開発者が操作時間等を測定することのできる間接操作時間／直接操作時間を、総合的なユーザインタフェースを評価するメトリクスの一つとしている。具体的には、NEM 評価 (Novice Expert ratio Method) が挙げられる<sup>15</sup>。NEM 評価とは、設計者と一般利用者もしくは初期の利用者の操作時間を比較した NE 比からユーザビリティ上の問題点を定量的に把握する評価方法である。

〔NE 比 : Novice Expert ratio〕

設計者（熟練者）の操作時間を 1 としたときに、一般利用者の操作時間が何倍になるかを表す値。

$$\text{NE 比} = \text{一般の利用者の操作時間} / \text{熟練者の操作時間}$$

標準的な操作系の場合、NE 比が 4.5 倍を超えると重大な問題が潜んでいると言われる。NE 比は、表 3-19 の“有効さ”の測定に利用することができ、実際に、e-GOV, e-TAX, 法務省の各システムの評価で利用されている。また、NE 比を利用した、次のような操作性能に係るメトリクスがある。

〔操作性能〕

製品の使い勝手、すなわち改善すべき操作対象が多いか少ないかを表す値。

$$\text{操作性能} = (S - \text{NEh}) / S$$

NEh = NE 比が高い操作ステップ数

S = 全操作ステップ数

ユーザインタフェースの評価軸として、次のような分類が検討されている。

〔システム／ソフトウェア製品のユーザビリティの評価分類〕

- ・ 情報構成に係るメトリクス
- ・ 画面構成に係るメトリクス
- ・ インタラクティブルールに係るメトリクス
- ・ ビジュアルデザインに係るメトリクス

<sup>14</sup> IT 化により入力する手間が多くなっているシステムも存在する

<sup>15</sup> 株式会社 U'eyes Design 伊藤泰久, 特定非営利活動法人 人間中心設計推進機構(HCD-Net) 2009 年度第 1 回 HCD 研究発表会 NEM(Novice Expert ratio Method)の基礎, 2009, 12.11 より



画面構成やインタラクティブルールの評価に関しては、利用者が行うと考えられる実際の操作手順をフロー図化したときの外観の複雑さ（フローの交差数等）が評価対象の一つとして考えられている。

#### 4. システム分野ごとの品質要求定義事例

本章では、金融・保険、公共、Web・コンテンツの3分野において、特徴的なシステム／ソフトウェア製品の品質要求定義の例を、フェーズに沿って示す。

品質要求定義のフェーズは、利用者ニーズの特定（図 4-1）、利用時の品質要求の定義（図 4-2）、システム／ソフトウェア製品の品質要求の定義（図 4-3）となる。

ステークホルダ (ユーザクラス)	利用シーン	ニーズ・リスク・課題	重要度
A(・・)	・・・		
B(・・)	・・・		
・・・	・・・		

図 4-1 利用者ニーズの特定（再掲）

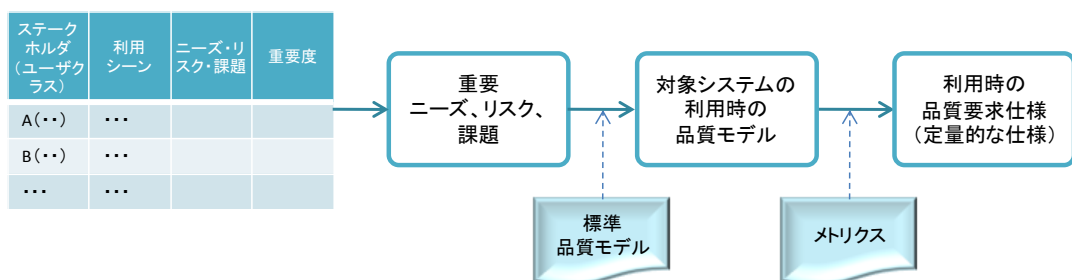


図 4-2 利用時の品質要求の定義（再掲）

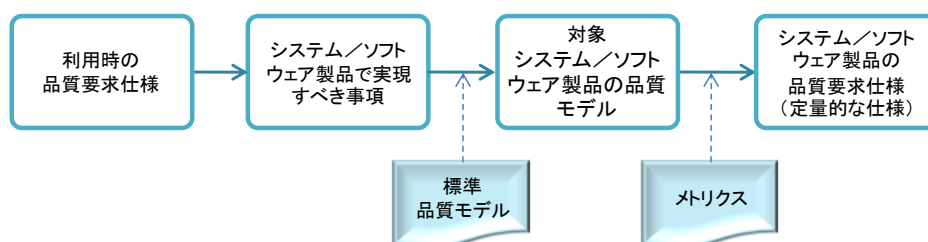


図 4-3 システム／ソフトウェア製品の品質要求の定義（再掲）

利用時の品質要求定義例とシステム／ソフトウェア製品の品質要求定義例では、特徴的な品質特性ごとに、求められるニーズや品質要求例、メトリクスを示している。このメトリクスは、3章のWG委員の知見や事例調査の開発現場の意見から作成されたメトリクスセットを示している。

#### 4.1 金融・保険分野の品質要求定義事例（#1～#3）

先行事例から得られた金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の特徴的な品質要求定義例を示す。

##### （１）利用者ニーズ例

金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズの例を表 4-1 に示す。

表 4-1 金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズの例

事例#	システム	ステークホルダ	ユーザクラス				利用シーン	該当する機能例
			初	中	上	他		
1	(金融・保険) 株式売買システム	証券会社		●			注文の新規発注、変更、取消を行う	注文データのチェックを行い、受付通知を返す
		証券会社		●			付合せ処理の結果を受け取る	約定結果通知を返す
		情報ベンダ			●		相場情報を受け取る	相場情報を伝達する
		株式部門			●		マーケットの監視を行う	売買管理端末から問合せを受領し、該当データを生成して、端末に返信する
		株式部門			●		売買停止等の規制措置を取る	売買管理端末からの指示により、対象となる銘柄等を売買停止とする
		清算システム				●	約定データを受領して、清算処理を行う	約定データを定期的に清算システムに連携する
2	(金融・保険) 保険商品試算計上システム	代理店		●			保険商品の試算画面において入力された内容で、正しく保険料が算出される。	各商品の試算画面において、入力された内容で保険料を算出する。
		代理店		●			算出された保険料を基に見積書を作成する	保険料結果から、お客様に提供する見積書を作成する。
		代理店		●			算出された保険料を基に申込書を作成する	保険料結果から、お客様に提供する申込書を作成する。
		代理店		●			お客様と保険契約を締結した内容を、会社に対して計上する。	申込書作成データから、保険会社のシステムへ計上処理を行う。
		社員		●			代理店から計上されたデータのチェックを行う	計上処理されるデータのエラー内容を表示する。
3	(金融・保険) 金融機関窓口端末システム	行員		●			窓口業務を実施する	ホストとの通信を行い、電文入力、結果表示をする

## (2) 利用時の品質要求定義例

金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例を表 4-2 に示す。事例では、有効性、リスク回避性が特徴的な利用時の品質特性に挙げられる。

表 4-2 金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例

特徴 #	主な利用者ニーズ、リスク 例	利用時の品質特性 (利用時の品質モデル)	利用時の品質要求例	評価メトリクス例 (WG での推奨メトリクス)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 有用なシステムが提供されなければ、取引が流出する(#1)</li> <li>・ 保険料の算出誤りによる、保険契約者への不利益を与えるリスクを避ける(#2)</li> <li>・ 金融端末において機能が正しく動作するのは前提条件(#3)</li> </ul>	有効性(有効性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 証券会社とのワーキングを開催した上で定めた接続仕様(プロトコル)データ処理性能(#1)</li> <li>・ 機能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作業有効性</li> <li>・ 誤り頻度</li> <li>・ 作業完了度</li> <li>・ ソフトウェア損害</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ システム停止やデータ欠損を起こせば、我が国経済に混乱をきたす(#1)</li> <li>・ 保険料を正しく算出できないことで、保険契約者に不利益を与えるリスクを避ける(#2)</li> <li>・ 運用コストの低減も、全体コストの一部として重要。さらに評判などの非コスト的な数値も重要。(#3)</li> </ul>	経済リスクの危険性(リスク回避性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ処理の順序性の保障、データの三重化、機器の完全二重化</li> <li>・ 運用要件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 投資収益率(ROI)</li> <li>・ 他社比較(ベンチマーク)</li> <li>・ バランス・スコア・カード(BSC)</li> <li>・ 新規顧客ごとの収益の割合</li> <li>・ 機会損失</li> <li>・ IT 資産投資</li> <li>・ 経済的損害</li> <li>・ 納期遅れの件数</li> <li>・ 欠品の件数</li> </ul>

## (3) システム／ソフトウェア製品の品質要求定義例

金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例を表 4-3 に示す。事例では、正確性、時間効率性、可用性、障害許容性、機密保持性が特徴的なシステム／ソフトウェア製品の品質特性に挙げられる。

表 4-3 金融・保険分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例

特徴 #	主なシステム／ソフトウェア製品の ニーズ、リスク例	製品の品質特性 (製品の品質モデル)	製品の品質要求例	評価メトリクス例 (WGでの推奨メトリクス)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>誤ったデータ処理が行われれば、マーケットへの信頼を大きく損なう(#1)</li> <li>代理店が保険契約に必要な申込書を正確に印刷する(#2)</li> <li>金融端末において機能が正しく動作する(#3)</li> </ul>	正確性(機能適合性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計～テスト工程において、要件トレース結果が100%となること、テスト密度、バグ密度による品質評価</li> <li>正確な保険料算出、計上システムへの連携</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>精度</li> <li>計算の正確性</li> <li>マニュアル記述の正確性</li> <li>期待に対する正確性</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>証券会社からの注文発注の機械化が進む中、迅速なデータ処理ができなければ、他国のマーケットに資金が流れる(#1)</li> <li>代理店が保険料算出、計上を行う際に一定の基準以内に操作を完了する。( #2)</li> </ul>	時間効率性(性能効率性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規注文受付処理:2 ミリ秒</li> <li>各システムにセンター内折り返しのレスポンスを規定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応答時間</li> <li>ターンアラウンド時間</li> <li>スループット</li> <li>通常時・ピーク時・縮退運転時レスポンス順守率</li> <li>通常時・ピーク時・縮退運転時処理余裕率</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザニーズを満たしたシステムを提供できなければ、マーケットから資金が流出する可能性がある(#1)</li> <li>証券会社からの誤注文や証券会社側システムの不具合による不適切なデータ送信等はマーケットに混乱をきたす(#1)</li> <li>要求仕様通りに動作する(#3)</li> </ul>	適切認識性(使用性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>証券会社とのワーキングを開催した上で定めた接続仕様(プロトコル)(#1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記述完全性</li> <li>利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性</li> <li>理解可能な入出力</li> <li>機能理解度</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム停止＝マーケットの停止となる(#1)</li> </ul>	可用性(信頼性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>99.999%以上の可用性、ハードウェアの完全二重化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>稼働率</li> <li>運用時間(通常、特定日)</li> <li>RTO(目標復旧時間)、(目標復旧水準)</li> <li>バッチ処理正常終了率</li> <li>サービス切換え時間</li> <li>サービス時間</li> <li>受付時間</li> <li>(障害)対応時間</li> <li>ジョブ運用の対応時間</li> <li>サービス提供時間帯(一般問い合わせ、障害対応)</li> <li>運用のサービス時間</li> <li>稼働時間(運営時間)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム停止＝マーケットの停止となる(#1)</li> <li>金融端末システムでは障害回復や縮退運転は実装されていて当然(#3)</li> </ul>	障害許容性(信頼性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>99.999%以上の可用性、ハードウェアの完全二重化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能停止回避性</li> <li>冗長化(機器)</li> <li>セグメント分割</li> <li>障害通知時間</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>代理店ごとのデータアクセス権限を規定しており、個人情報の扱いを補償する(#2)</li> <li>金融システムではセキュリティ機能は実装されていて当然(#3)</li> </ul>	機密保持性(セキュリティ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>代理店が扱っている情報以外は閲覧できないようにする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム上の対策における操作制限度</li> <li>アクセス監査性</li> <li>アクセス制御性</li> <li>不正監視対象(装置)</li> <li>不正通信の検知範囲</li> <li>通信制御</li> <li>ネットワークの輻輳対策</li> <li>伝送データの暗号化の有無</li> <li>データの暗号化</li> </ul>

## 4.2 公共分野の品質要求定義事例（#4～#8）

先行事例から得られた公共分野のシステム／ソフトウェア製品の特徴的な品質要求定義例を示す。

### （１）利用者ニーズ例

公共分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズの例を表 4-4 に示す。

表 4-4 公共分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズ例

事例#	システム	ステークホルダ	ユーザクラス				利用シーン	該当する機能
			初	中	上	他		
4	(交通) 非接触 IC カードによる出 改札システム	駅員		●			IC カードを発行・発売する	IC カードを新規発行(情報登録)し、お客様に発売する
		乗客	●				IC カードをかざすことにより改札を入出場する	IC カードの読み取り、IC カードの書き込み、改札扉を制御、利用情報の処理
		顧客	●				IC カードにより買い物をする	店舗において IC カードを読み書きする装置やネットワークが必要
		乗客	●				IC カードにお金をチャージする	券売機で、IC カードに入金額を書き込む
		駅員		●			IC カードを紛失時に再発行登録をする	紛失したり壊れたりした IC カードの再発行登録(新カード登録、旧カードの無効化)
5	(電気) 電力供給、顧客情報管理システム	検針員		●			電力量計の指示数値を読み取りお客様へ電気ご使用量をお知らせする	電力量計器から、通信機能を用いて指示数値を業務用端末に抽出する 得られた指示数値をもとに使用量と電気料金を計算し、帳票を発行する
		受付者		●			お客様からの、電気ご利用方法に関するお問い合わせに対し使用実績を調査してコンサルティングを行う	時間帯毎における計器指示数・電気使用量の記録を表示させる コンサルティングを行うための諸元や分析結果を表示させる
		作業員		●			お客様からの入居・退去申込等により、送電を開始・終了する	業務用端末から、通信機能を用いて電力量計器の開閉器を入切操作する 業務用端末にて、通信機能を用いて退去時の電気ご使用量を計算する
6	(電気) お客様情報を提供する情報システム	契約者	●				お客様情報を照会する	お客様を特定する
		契約者	●				お客様情報を照会する	最新情報の提供する
		契約者	●				お知らせを確認する	メールを送信する
		社員		●			問い合わせに対応する	履歴を蓄積する
7	(農業) 農業情報システム	JA 職員、農業従事者		●			作物の育成状況を把握	圃場の地図表示、作物の育成状態表示(色付け)
		小売業など買付け者		●			作物の生産地を確認	作物の生産履歴情報出力
8	(防災) 緊急地震速報サービス	利用者(一般)	●				強い揺れの地震が来ることが分かった時に、その揺れが来る前に警報を自動的に受信する	受信した警報に基づき、警報音を鳴らす、ランプを点滅させる、自動的に機械を止める、関係者の緊急参集を(自動的に)かけるなど

## (2) 利用時の品質要求定義例

公共分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例を表 4-5 に示す。事例では、有効性、目的達成度、信用が特徴的な利用時の品質特性に挙げられる。

表 4-5 公共分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例

特徴 #	主な利用者ニーズ、リスク 例	利用時の品質特性 (利用時の品質モデル)	利用時の品質要求例	評価メトリクス例 (WG での推奨メトリクス)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 媒体(カード)とシステムのデータの整合が必要(#4)</li> <li>・ 利用目的に対する不正確さは、業務遂行の妥当性を失う(#5)</li> <li>・ 最適時期に収穫する(#7)</li> <li>・ 人々の生命と財産に直接関わり停止・誤報が許されない(#8)</li> </ul>	有効性(有効性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データの完全性</li> <li>・ 業務の全体フローと仕様との整合性</li> <li>・ 衛星画像を利用して農地毎の作物の乾燥度の違いを把握する</li> <li>・ 信頼性(停止は許されない)、正確性(誤報は許されない)、処理速度(秒の遅延が生命にかかわる)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作業有効性</li> <li>・ 誤り頻度</li> <li>・ 作業完了度</li> <li>・ ソフトウェア損害</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 混雑時でも簡易な動作でスムーズに改札通過する(#4)</li> <li>・ 主管部が運用開始後の利用状況に敏感であり利便性が問われる(#5)</li> <li>・ お客様の興味を引く(#6)</li> </ul>	目的達成度(満足性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 読取・書き込み・料金計算の正確・高速な処理</li> <li>・ 主管部から現場に対する改善要望の反映</li> <li>・ お客様を特定する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 満足度尺度</li> <li>・ 自由裁量の使用</li> <li>・ 顧客からのクレーム数</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 営業業務は優先度の高い業務である(#5)</li> <li>・ システムの表示内容が実際の状態と合致している必要がある(#7)</li> <li>・ 人々の生命と財産に直接関わり停止・誤報が許されない(#8)</li> </ul>	信用(満足性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運用開始後の稼働状況監視</li> <li>・ 作物の相対的乾燥度と、衛星画像から推測した乾燥度が合っていること</li> <li>・ 信頼性(停止は許されない)</li> </ul>	N/A

### (3) システム／ソフトウェア製品の品質要求定義例

公共分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例を表 4-6 に示す。事例では、正確性、時間効率性、成熟性、インテグリティが特徴的な品質特性に挙げられる。

表 4-6 公共分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例

特徴 #	主なシステム／ソフトウェア製品のニーズ、リスク例	製品の品質特性 (製品の品質モデル【	製品の品質要求例	評価マトリクス例 (WG での推奨マトリクス)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 媒体(カード)とシステムのデータの整合(#4)</li> <li>・ 請求行為に関わる重要な諸元を扱う(#5)</li> <li>・ 最新情報の提供する(#6)</li> <li>・ 利用者に正確な情報を提供する(#7)</li> <li>・ 社会的に重要な情報であり、社会的インパクトも大きい、誤報は絶対に許されない(#8)</li> </ul>	正確性(機能適合性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データの完全性</li> <li>・ 自動検針値を元に料金調定する</li> <li>・ お客様を特定し、固有の情報を提供</li> <li>・ 作物の相対的乾燥度と、衛星画像から推測した乾燥度が合っていること</li> <li>・ サーバが気象庁から警報を受信した時、端末向けの情報に加工の上、遅滞なくその警報を全ての端末に転送</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 精度</li> <li>・ 計算の正確性</li> <li>・ マニュアル記述の正確性</li> <li>・ 期待に対する正確性</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コールセンター等、繁忙度の高い業務で利用される為、高い性能を要求される(#5)</li> <li>・ 利用者に、収穫後の作物乾燥の手間を減らしたいというニーズがある(#7)</li> <li>・ 人の生命と財産に関わる重要な情報であるため、秒の遅延も許されない(#8)</li> </ul>	時間効率性(性能効率性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 トランザクション当り、サーバ内部レスポンスを3秒以内とする</li> <li>・ 大量データから高速に目的の情報(認証情報や業務情報)を検索する</li> <li>・ 農地ごとの相対的乾燥度の提示</li> <li>・ サーバが気象庁から警報を受信した時、端末向けの情報に加工の上、遅滞なくその警報を全ての端末に転送</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 応答時間</li> <li>・ ターンアラウンド時間</li> <li>・ スループット</li> <li>・ 通常時・ピーク時・縮退運転時レスポンス順守率</li> <li>・ 通常時・ピーク時・縮退運転時処理余裕率</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ システムの安定稼働(#4)</li> <li>・ 障害がなく安定稼働する(#7)</li> <li>・ 人の生命と財産に関わる重要な情報であるため、サービスの停止は許されない(#8)</li> </ul>	成熟性(信頼性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冗長系、自律分散</li> <li>・ 24 時間稼働</li> <li>・ システムの二重化。データセンターの二重化。回線の二重化。端末の常時監視等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ テスト密度</li> <li>・ 障害除去</li> <li>・ テストカバレッジ率</li> <li>・ 試験計画適切性</li> <li>・ 試験網羅性</li> <li>・ バグ密度</li> <li>・ 不具合収束率</li> <li>・ レビュー指摘件数</li> <li>・ レビュー指摘密度</li> <li>・ 不具合除去率</li> <li>・ 見逃し率</li> <li>・ 障害検出</li> <li>・ 試験成熟性</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ改ざんを防ぐ(#4)</li> <li>・ 顧客情報を扱うシステムのため、業務別に厳格に権限管理する(#5)</li> <li>・ お客様の情報を提供する(#6)</li> </ul>	インテグリティ(セキュリティ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 暗号技術、運用管理</li> <li>・ 担当する業務以外の画面に対するアクセスを制限</li> <li>・ お客様を特定する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ損傷の予防性</li> <li>・ セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化</li> <li>・ Web 診断実施の有無</li> <li>・ 運用開始後のリスク対応範囲</li> <li>・ セキュリティリスク見直し頻度</li> <li>・ セキュリティパッチ適用範囲</li> </ul>



### 4.3 Web・コンテンツ分野の品質要求定義事例（#9～#13）

先行事例から得られた Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の特徴的な品質要求定義例を示す。

#### （１）利用者ニーズ例

Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズの例を表 4-7 に示す。

表 4-7 Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の利用者ニーズ例

事例#	システム	ステークホルダ	ユーザクラス				利用シーン	該当する機能
			初	中	上	他		
9	(コンテンツ・情報提供) EC サイト、サイバーモール	消費者	●				買い物をする	商品の検索をする、個人認証をする、決済をする
		店舗		●			商品を出品する	商品を登録する、宣伝文章を書く、在庫管理をする
		店舗		●			商品を売る	決済をする、在庫管理をする、顧客管理をする、物流発想をする
		運営		●			広告を出す	リコメンドをする、パーソナライズをする
		運営		●			エラーを復旧する	エラー発生時にメールで知らせる
10	(コンテンツ・情報提供) 携帯電話・PC から利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム	プレイヤー	●				ゲームで利用するアイテムを購入する	アイテムを電子マネーで購入する(電子マネー残高の更新、アイテムの付与)
		プレイヤー	●				ゲームをプレイする	各ゲームを構成するそれぞれの機能全般
		ゲーム運営者			●		ゲームに障害が発生した場合、エラー原因を突き止め復旧する	プレイヤーの行動履歴を表示する システムの動作ログを記録する
11	(コンテンツ・情報提供) 各種情報提供、登録システム	利用者	●				色々な条件を指定して、自分が欲しい情報を検索したり、参照したりする。	対象となる情報を正確かつスピーディーに検索し、早いレスポンスで結果を返す。(利用上のストレスがない)
		利用者	●				検索結果(ブックマーク)やイベント参加の予約など、各個人の情報をシステムに保存しておく。	個人情報が漏洩することがないように、システムは堅牢な作りでなくてはならない。
		利用者	●				定期メンテナンス時間帯を除き、24時間365日利用することができる。	サービスの提供ができなくなるリスクを最大限引き下げるため、HA 構成を組む必要がある。
12	(学校・教育) 教育学習システム、コンテンツ管理システム	利用者	●				WEB から学習を行う	利用者の利用状況、学習履歴、正誤結果を記録する 成績表を表示する
		管理者		●			教材コンテンツの登録およびマスターデータ登録	教材コンテンツ管理機能(CMS) マスターデータを追加・変更・削除する
		チューター		●			利用者への情報発信	メールを送付する 掲示板の追加・変更をする
13	(開発ツール) 組込み設計支援ツール	組込み開発者			●		ソフトウェア要件に基づき、分析し、ソフトウェアコンポーネントを抽出する	ソフトウェアコンポーネントを配置する ソフトウェアコンポーネント間のデータとタイミングの流れを関連づける
		組込み開発者			●		再利用可能なソフトウェアコンポーネントを、DB に登録する	ソフトウェアコンポーネントを選択する DB へ登録する 必要に応じて DB から削除する
		組込み開発者			●		DB に登録されたソフトウェアコンポーネントを使って、設計する	DB からソフトウェアコンポーネントを検索する ソフトウェアコンポーネントを取り出し、再配置する

## (2) 利用時の品質要求定義例

Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例を表 4-8 に示す。事例では、喜びが特徴的な品質特性に挙げられる。

表 4-8 Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の利用時の品質要求例

特徴 #	主な利用者ニーズ、リスク 例	利用時の品質特性 (利用時の品質モデル)	利用時の品質要求例	評価メトリクス例 (WG での推奨メトリクス)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ お得感、個別感がある (#9)</li> <li>・ システムを継続利用してもらおう (#10)</li> <li>・ サービス(システム)を楽しく使うことができる (新たな発見がある) (#11)</li> <li>・ 利用者自身の学力向上と継続的な学習意欲を持続させる。 (#12)</li> <li>・ 新しい設計手法を用いるため、手法そのものを使うメリットを感じ取れる (#13)</li> </ul>	喜び(満足性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポイントサービス、パーソナライズ・リコメンド</li> <li>・ 画像や動画による情報提供、おすすめ情報の提供など</li> <li>・ 成績表示機能、コミュニティ機能</li> <li>・ 新しい設計手法を用いるため、手法そのものを使うメリットを感じ取れる</li> </ul>	N/A

## (3) システム／ソフトウェア製品の品質要求定義例

Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例を表 4-9 に示す。事例では、正確性、時間効率性、適切度認識性、ユーザインタフェースの快美性が特徴的なシステム／ソフトウェア製品の品質特性に挙げられる。

表 4-9 Web・コンテンツ分野のシステム／ソフトウェア製品の品質要求例

特徴 #	主なシステム／ソフトウェア製品のニーズ、リスク例	製品の品質特性 (製品の品質モデル)	製品の品質要求例	評価メトリクス例 (WGでの推奨メトリクス)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正しい個人特定と、安全な決済を実現する(#9)</li> <li>・バグがなく、正しい状態で動かなければならない(#11)</li> <li>・学習結果を格納するため、正確な正誤結果を表示する(#12)</li> <li>・利用者が選択している教材を正確に配信および表示させる(#12)</li> <li>・設計結果が正しく保存、再現できる(#13)</li> </ul>	正確性(機能適合性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・決済、認証</li> <li>・障害発生率n件／規模以下</li> <li>・成績集計機能、学習履歴保存機能、教材配信機能</li> <li>・アプリケーションの終了→開始において、正しく前のデータを表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・精度</li> <li>・計算の正確性</li> <li>・マニュアル記述の正確性</li> <li>・期待に対する正確性</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・快適なお買い物を演出する(#9)</li> <li>・リアルタイム処理が必要な機能に対して多数のプレイヤーが同時にアクセスする場合が頻繁にある(#10)</li> <li>・利用上、ストレスを感じないレベルのレスポンスを確保する(#11)</li> <li>・時期および時間帯によっては大量なアクセスがバースト的に発生する可能性があるため、適切なレスポンスで応答する(#12)</li> <li>・設計ツールであるため、人間の思考を妨げないよう、描画をストレス無く表示する(#13)</li> </ul>	時間効率性(性能効率性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・性能</li> <li>・オンラインレスポンス 3秒以内</li> <li>・機能全般(特にデータ更新・データ参照のコストが高い機能)にかかる要件</li> <li>・端末からの要求を受付後、サーバ処理結果を返すまでの時間を5秒以内とする</li> <li>・描画は、0.3s 以内</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・応答時間</li> <li>・ターンアラウンド時間</li> <li>・スループット</li> <li>・通常時・ピーク時・縮退運転時レスポンス順守率</li> <li>・通常時・ピーク時・縮退運転時処理余裕率</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欲しい商品がたやすく検索出来る(#9)</li> <li>・顕在的・潜在的問わず、ニーズに適していないとそもそも利用されない(#10)</li> <li>・利用者の要求を満たすサービス(システム)でなくてはならない(#11)</li> </ul>	適切認識性(使用性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検索、マッチング</li> <li>・アクセスログの収集・解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記述完全性</li> <li>・利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性</li> <li>・理解可能な入出力</li> <li>・機能理解度</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用者ニーズが趣味的な部分にあるため、感覚的に快適でなければならない(#10)</li> <li>・画面のデザインや統一感が、利用者に受け入れられる(#11)</li> <li>・設計ツールとして、操作や見た目が複雑でない(#13)</li> </ul>	ユーザインタフェースの快 美性(使用性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デザイン(フォントの大きさや種類の工夫、コンテンツ配置の一貫性等)、色の統一など</li> <li>・できるだけシンプルにメニューは2階層まで</li> </ul>	ユーザインタフェースの 外見のカスタマイズ性

## おわりに

国民生活及び社会経済活動において、安全・安心なシステム／ソフトウェア製品を利用できる環境を実現するためには、その製品の品質を見える化し、利用者ニーズに適しているかどうかを客観的に評価し、品質を確立することが求められる。

そこでソフトウェアメトリクス高度化プロジェクトプロダクト品質メトリクス WG では、品質保証活動を促進するために、その活動で共通に利用できるメトリクスを確立する取り組みを行い、その内容を取りまとめた。

本報告書は、ISO/IEC 9126 シリーズの後継にあたる ISO/IEC 25000 シリーズを軸として品質保証活動をまとめており、制定されて間もない ISO/IEC 25010 の品質モデルについても説明している。また、本品質モデルに応じた共通に利用できるメトリクスセットを示している。

今後、我が国の IT 産業がイノベーションを促進し、グローバル市場を獲得していくためには、システム／ソフトウェア製品の新たな品質の考え方や確立方法について、迅速に共通認識を得ることが重要である。また、共通認識を確立するのみならず、我が国の高信頼、高品質を印象づけることができるよう、新たなシステム／ソフトウェア製品の品質の考え方や確立方法に対して先行的に活動し、国際展開していくことが重要である。本報告書に示されるメトリクスによる品質保証活動が、その一助となれば幸甚である。

## 付録 A：メトリクスによる品質保証活動に係る先行事例調査実施概要

### A. 1 調査目的

システム／ソフトウェア製品の実現においては、利用者のニーズや利用上のクリティカルリティを考慮して品質要求事項を定める必要がある。一般に、利用者のニーズやクリティカルリティは、情報システム／ソフトウェア製品が利用される分野により異なる。

そこで本調査では、メトリクスによる品質保証活動を先行的に行っている企業を対象に、複数の分野のシステム／ソフトウェア製品で重視している利用シーンやニーズ、および当該ニーズを実現するために設定している品質特性や、それを評価するためのメトリクスの利用事例について調査する。そして得られた内容を元に、情報システム／ソフトウェア製品品質の客観的な評価指標について検討を行い、品質の水準（測り方）を見える化することにより、社会的共通認識の形成に役立てることを目的とする。

### A. 2 調査対象

各種製品、サービスの高付加価値を実現するために利用される情報システム／ソフトウェア製品（単独で機能する情報システムのみならず、組込みシステムや他のソフトウェアと連携し制御する情報システム／ソフトウェア製品を含む）を対象とする。

### A. 3 調査方法と調査内容

次の問によるアンケート調査を実施する。

- Q1. 主に携わっているシステム／ソフトウェア製品の概要と利用シナリオ（選択・記述式）
- Q2. Q1 のシステム／ソフトウェア製品で考慮している利用時の品質特性、製品の品質特性（選択式）
- Q3. Q2 の利用時の品質特性、製品の品質特性を考慮する理由（求められるニーズ、機能要求、リスク等）（記述式）
- Q4. 開発時の評価において、Q2 で回答した製品の品質特性に関して利用している／利用したいメトリクス（製品の品質特性ごとのメトリクス表より選択式）
- Q5. 実運用時のプロダクト評価において、Q2 で回答した利用時の品質特性に関して利用している／利用したいメトリクス（利用時の品質特性のメトリクス表より選択式）

以上の結果を元に、次の内容をまとめる。

#### 1) 情報システム／ソフトウェア製品のニーズ・要求・品質特性の関係の整理

Q1,2,3 をもとに、事例概要、利用シナリオ（主なステークホルダと利用方法）、利用時の

品質（重視している品質特性、機能）、製品の品質（重視している品質特性、機能）について整理する。

## 2) メトリクス利用状況とメトリクスセットの作成

Q4,5 をもとに、実際に利用しているメトリクスの状況を明らかにする。

また、本調査結果と WG 委員の知見をもとに ISO/IEC 25010 の利用時の品質特性、製品の品質特性に応じた、典型的なメトリクスセットを作成する。

## A. 4 メトリクス提供組織

Q4、Q5 は、次表のメトリクスに係る文献を品質特性ごとに整理し、作成したメトリクス表を利用し回答を得た。

表 A-1 調査対象メトリクス

略記号	メトリクスに係る成果物
ISO/IEC 9126-2	TS X 0111-2:ソフトウェア製品の品質－第 2 部:JIS X 0129-1 による外部測定法 Software engineering-Product quality-Part 2: External metrics, 財団法人 日本規格協会
ISO/IEC 9126-3	TS X 0111-3:ソフトウェア製品の品質－第 3 部:JIS X 0129-1 による内部測定法 Software engineering-Product quality-Part 3: Internal metrics, 財団法人 日本規格協会
ISO/IEC 9126-4	TS X 0111-4:ソフトウェア製品の品質－第 4 部:JIS X 0129-1 による利用時の品質測定法 Software engineering-Product quality-Part 4: Quality in use metrics, 財団法人 日本規格協会
非機能	非機能要求グレード システム基盤の非機能要求に関する項目一覧,独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
重要インフラ	重要インフラ情報システム信頼性研究会報告書, 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
ESQR	組込みシステム開発のための品質作りこみガイド:ESQR, 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター
JUAS	User Vender Collaboration 研究プロジェクトⅡ報告書「非機能要求仕様定義ガイドライン」, 経済産業省 情報処理振興課, 株式会社 NTT データ経営研究所, 社団法人 日本情報システム・ユーザー協会
JEITA	民間向け IT システムの SLA ガイドライン 第三版, 社団法人 電子情報技術産業協会, ソリューションサービス事業委員会

得られたアンケート調査結果を付録 B に掲載する。

## 付録 B：メトリクスによる品質保証活動に係る先行事例調査結果

先行事例調査で回答が得られたシステム／ソフトウェア製品の概要を表 B-1 に示す。

表 B-1 回答が得られた情報システム／ソフトウェア製品の概要

事例 No.	分野	システム名	概要	アーキテクチャ	処理形態	回答企業
1	金融・保険	株式売買システム	証券会社からの注文、約定処理を行うと共に売買取引情報・市場情報の処理、提供を行うシステム	クライアント／サーバ	オンライントランザクション処理	ベンダ
2	金融・保険	保険商品試算計上システム	保険代理店による保険料の試算から計上を支援するシステム	メインフレーム、クライアント／サーバ、イントラネット／インターネット	対話処理／リアルタイム処理、オンライントランザクション処理	ユーザ
3	金融・保険	金融機関窓口端末システム	ホストとの通信、電文入力、結果表示を行い、行員の窓口業務を支援するシステム	クライアント／サーバ	対話処理／リアルタイム処理	ベンダ
4	交通	非接触 IC カードによる出改札システム	お金をチャージした IC カードをかざすことにより改札を入出場できるシステム	自律分散	バッチ処理、オンライントランザクション処理	ユーザ
5	電気	電力供給、顧客情報管理システム	通信機能付電力量計：スマートメーターから得られる情報を検針・調定・販売活動等に利用するためのシステム	メインフレーム、クライアント／サーバ	バッチ処理、オンライントランザクション処理	ユーザ
6	電気	お客様情報を提供する情報システム	契約者に、契約内容や利用状況などの各種情報を提供するシステム	イントラネット／インターネット	対話処理／リアルタイム処理	ユーザ
7	農業	農業情報システム	農業現場における様々な情報を地図と関連付け、生育予測、圃場情報解析、生産管理を行うシステム	クライアント／サーバ	オンライントランザクション処理	ベンダ
8	防災	緊急地震速報サービス	気象庁から提供される最初に来る波（P 派）の初動データ（地震の規模や震源地、震源の深さ）をもとに各地の震度予測や到達時間予測を算出し、即座に伝送するサービス	クライアント／サーバ	対話処理／リアルタイム処理	ユーザ
9	コンテンツ・情報提供	EC サイト、サイバーモール	インターネット上で複数の商店のページ電子商店を一つのサイトにまとめて、様々な品物を販売するウェブサイト	イントラネット／インターネット、その他（モバイル）	バッチ処理、対話処理／リアルタイム処理、オンライントランザクション処理	ベンダ
10	コンテンツ・情報提供	マルチプレイヤーオンラインゲームシステム	携帯電話や PC から複数のプレイヤーがネットワーク（インターネット）を用いて一つの世界で同時に RPG を行うシステム	イントラネット／インターネット	バッチ処理、対話処理／リアルタイム処理、オンライントランザクション処理	ベンダ
11	コンテンツ・情報提供	各種情報提供、登録システム	インターネットを通じて、利用者に各種の情報を提供し、利用者が資料請求、イベント参加のエントリー等を行うシステム	イントラネット／インターネット	対話処理／リアルタイム処理	ユーザ
12	学校・教育	教育学習システム、コンテンツ管理システム	Web システムで利用者が学習し、チューターが学力向上に向けてフォローし、学習コンテンツを管理するシステム	イントラネット／インターネット	バッチ処理、オンライントランザクション処理	ベンダ
13	開発ツール	組込み設計支援ツール	ソフトウェア要件に基づき分析し、ソフトウェアコンポーネントを検索、取得し配置する、組込みソフトウェアを設計、実装するための支援ツール	スタンドアロン	対話処理／リアルタイム処理	ベンダ

金融・保険分野で3件（＃1～＃3）、公共分野で4件（＃4～＃8）、Web・コンテンツ分野で4件（＃9～＃13）、合計13件の回答が得られた。

《事例1》から《事例13》の事例を、表B-2の項目で整理した結果を示す。

表 B-2 事例結果の項目

事例概要	当該事例の対象となるシステム概要、分野、利用局面、関係する組込みシステム、アーキテクチャ、システムの処理形態を示す。 ※付録 A.3 の Q1 の回答にあたる
利用シナリオ	対象システムの主なステークホルダと利用シーン、当該利用シーンで必要とされる主な機能を示す。 ※付録 A.3 の Q1 の回答にあたる
利用時の品質	利用時のニーズ、利用時の品質として重視する品質特性、副品質特性、および利用時の品質の定義、評価で利用しているメトリクス例を示す。 ※付録 A.3 の Q2,3,5 の回答にあたる
製品の品質	利用時のニーズ、利用時の品質として重視する品質特性、副品質特性、および利用時の品質の定義、評価で利用しているメトリクス例を示す。 ※付録 A.3 の Q,2,3,4 の回答にあたる



《事例 1》

事例概要	
システム事例#	1
システム概要	証券会社からの注文データ等を受領し、付合せ(約定)処理を行い、処理結果を返信するとともに、情報ベンダ等に注文及び約定結果を行う情報システム
分野	その他
システムの利用局面(業種)	金融・保険業
システムの利用局面	約定・受渡
関係する組込みシステム	<N/A>
アーキテクチャ	クライアント/サーバ
システムの処理形態	オンライントランザクション処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
証券会社	注文の新規発注、変更、取消を行う	注文データのチェックを行い、受付通知を返す
証券会社	付合せ処理の結果を受け取る	約定結果通知を返す
情報ベンダ	相場情報を受け取る	相場情報を伝達する
弊社株式部門	マーケットの監視を行う	売買管理端末から問合せを受領し、該当データを生成して、端末に返信する
弊社株式部門	売買停止等の規制措置を取る	売買管理端末からの指示により、対象となる銘柄等を売買停止とする
清算システム	約定データを受領して、清算処理を行う	約定データを定期的に清算システムに連携する

利用時の品質			
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		④利用メトリクス※
金融の国際化・ボーダレス化の進展、国内での PTS の進出等により、有用なシステムが提供されなければ、取引が流出する可能性がある	有効性	有効性	証券会社とのワーキングを開催した上で定めた接続仕様(プロトコル)データ処理性能
証券取引所のシステムと接続する証券会社のシステムは、証券取引所が接続仕様にしたがって、構築されている。このため、証券取引所側のシステムのふるまいが仕様と異なれば、証券会社側のシステムが正しく動作せず、証券取引が成立しないおそれがある	満足性	信用	設計～テスト工程において、要件トレース結果が 100%となること
株式 CB 売買システムがシステム停止やデータ欠損を起こせば、我が国経済に混乱をきたす	リスク回避性	経済リスクの危険性	データ処理の順序性の保障 データの三重化 機器の完全二重化
			【社内標準】・ 作業有効性 ・ 作業完了度 ・ 誤り頻度 ・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 媒体運用の対応時間 ・ サービス時間 ・ 稼働率 ・ 平均稼働率 ・ 稼働率管理 ・ 運用のサービス時間 ・ 運用のサービス時間 ・ 耐震／免震能力の確保 ・ 稼働時間(運営時間) ・ 平均稼働率 ・ オンラインシステム稼働率 ・ バッチ処理正常終了率
			【社内標準】・ 満足度尺度 ・ 満足度質問票 ・ ユーザの満足度 ・ サービス提供時間帯(障害対応) ・ サービス提供時間帯(一般問い合わせ) ・ ユーザへの知名度 ・ 障害通知時間 ・ 障害回復時間 ・ 復旧時間 ・ 集計報告間隔 ・ 集計報告間隔 ・ 資産管理のチェック周期 ・ 故障率 ・ 集計報告間隔 ・ 障害復旧時間 ・ 集計報告間隔 ・ ハードウェア故障率 ・ ネットワーク障害復旧時間遵守率
			【社内標準】・ ソフトウェア損害 ・ 投資収益率(ROI) ・ ウイルス侵入対策の発見検知時間

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
効率性	効率性
満足度	目的達成度

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
想定通りに動作しない機能が あれば、不正なデータ処理が行わ れ、マーケットが混乱する恐れ がある	機能適合性	完全性	設計～テスト工程に おいて、要件トレース 結果が100%となるこ と	(要件要素が設計～テスト工程において全項目反映されていることを 確認する)	(要件要素が設計～テスト工程において全項目反映されていることを 確認する)
誤ったデータ処理が行われれ ば、マーケットへの信頼を大きく 損なうこととなる	機能適合性	正確性	設計～テスト工程に おいて、要件トレース 結果が100%となるこ と テスト密度、バグ密 度による品質評価	【社内標準】・ 計算の正確性 ・ 精度 ・ マニュアル記述の正確 性 ・ 検査の密度	【社内標準】・ 期待に対する正確性 ・ 計算の正確性 ・ 精度 ・ マ ニュアル記述の正確性 ・ 検査の密度
証券会社からの注文発注の機 械化が進む中、迅速なデータ処 理ができなければ、他国のマー ケットに資金が流れてしまう	性能効率性	時間効率性	新規注文受付処理:2 ミリ秒	【社内標準】・ 応答時間 ・ スループット ・ ターンアラウンド時間 ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンライ ンシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステ ム利用時)縮退時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通 常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レ スポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)縮退時レスポンス 順守度合い ・ (オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (オンラインシ ステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)通常 時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ スループット ・ 提 供業務	【社内標準】・ 応答時間 ・ 応答時間(応答までの平均時間)・ 応 答時間(最悪の場合の応答時間比率) ・ スループット ・ 平均スル ープット ・ 最大負荷時スループット ・ ターンアラウンド時間 ・ タ ーンアラウンド時間(ターンアラウンド平均時間) ・ ターンアラウンド 時間(最悪の場合のターンアラウンド時間比率)) ・ 待ち時間 ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンライ ンシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステ ム利用時)縮退時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通 常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レ スポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)縮退時レスポンス 順守度合い ・ (オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (オンラインシ ステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)通常 時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ スループット ・ 提 供業務
ユーザニーズを満たしたシステ ムを提供できなければ、マーケ ットから資金が流出する可能性 がある	使用性	適切度認識 性	証券会社とのワーキ ングを開催した上で 定めた接続仕様(プ ロトコル)	【社内標準】・ 記述完全性 ・ 実演説明能力 ・ 機能明瞭性 ・ 機 能理解度 ・ 利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性	【社内標準】・ 記述完全性 ・ 実演説明アクセス可能性 ・ 利用時 の実演説明アクセス可能性 ・ 実演説明有効性 ・ 機能明確性 ・ 機能理解度 ・ 理解可能な入出力 ・ 構築時の制約条件
証券会社からの誤注文や証券 会社側システムの不具合による 不適切なデータ送信等はマーケ ットに混乱をきたす	使用性	適切度認識 性	注文数量の適切性を チェックし、一定数量 以上の注文の場合エ ラーとする。 証券会社側システ ムの暴走に備え、通信 切断の手順を整備。	【社内標準】・ 実演説明能力 ・ 機能明瞭性 ・ 機能理解度 ・ 利 用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性 ・ 記述完全性	【社内標準】・ 実演説明アクセス可能性 ・ 利用時の実演説明アク セス可能性 ・ 実演説明有効性 ・ 機能明確性 ・ 機能理解度 ・ 理解可能な入出力 ・ 構築時の制約条件 ・ 製品やシステムが、定 められたユーザにより、定められた使用状況下で満足性、安全性、 効果性、効率性のある製品やシステムの利用法の学習が達成され る度合い
システム停止＝マーケットの停 止となる	信頼性	可用性	99.999%以上の可用 性	【社内標準】・ 運用時間(通常) ・ 計画停止の有無 ・ 対象業務範 囲 ・ サービス切替時間 ・ 業務継続の要求度 ・ RPO(目標復旧 地点) ・ RTO(目標復旧時間) ・ システム再開目標 ・ 稼働率	【社内標準】・ 可用性 ・ 運用時間(通常) ・ 計画停止の有無 ・ 対象業務範囲 ・ サービス切替時間 ・ 業務継続の要求度 ・ RPO (目標復旧地点) ・ RTO(目標復旧時間) ・ システム再開目標 ・ 稼働率
システム停止＝マーケットの停 止となる	信頼性	障害許容性	ハードウェアの完全 二重化。	【社内標準】・ データ損傷の予防性 ・ 故障回避 ・ 誤操作回避 ・ (サーバ障害に対する)冗長化(機器) ・ (サーバ障害に対する)冗 長化(コンポーネント) ・ (端末障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネ ットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器) ・ 回線の冗長 化 ・ 経路の冗長化 ・ セグメント分割 ・ 冗長化(機器) ・ バック	【社内標準】・ データ損傷の予防性 ・ 機能停回避性 ・ 故障回 避 ・ 誤操作回避 ・ サブシステム間のトレース機能実装率 ・ テ ストカバレッジ率 ・ バックアップ機への切替熟練度 ・ リスクの解 決率 ・ 第三者によるテスト確認体制-1 ・ 第三者によるテスト確認 体制-2(指摘事項確認率) ・ 防御処置の対策率 ・ 中断を回避で

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
				アップ方式・データ復旧範囲・データインテグリティ・復旧方針・保管場所分散度・災害対策範囲・サブシステム間のトレース機能実装率・テストカバレッジ率・リスクの解決率・第三者によるテスト確認体制-1・第三者によるテスト確認体制-2(指摘事項確認率)・防御処置の対策率	きた回数の割合・障害対策でのミスオペレーション発生数の割合・予防訓練の実施の割合
証券会社に対して行った注文受付通知及び約定成立通知が後から変更されたり取り消されたりすれば、マーケットに対する信頼を著しく失う	セキュリティ	否認防止性	データを三重同期した上で通知を行う。	【社内標準】・アクセス監査性・伝送データの暗号化の有無・アクセス制御性・データ損傷の予防性・管理権限を持つ主体の認証・システム上の対策における操作制限度・物理的な対策による操作制限度・管理ルールの策定・ログの取得・不正監視対象(装置)・不正監視対象(ネットワーク)・不正監視対象(侵入者・不正操作等)・通信制御・不正通信の検知範囲・ネットワークの輻輳対策・順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無・ネットワーク診断実施の有無・リスク分析範囲	【社内標準】・アクセス監査性・伝送データの暗号化の有無・アクセス制御性・データ損傷の予防性・管理権限を持つ主体の認証・システム上の対策における操作制限度・物理的な対策による操作制限度・管理ルールの策定・ログの取得・不正監視対象(装置)・不正監視対象(ネットワーク)・不正監視対象(侵入者・不正操作等)・通信制御・不正通信の検知範囲・ネットワークの輻輳対策・順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無・ネットワーク診断実施の有無・リスク分析範囲

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
性能効率性	資源利用性
互換性	共存性、相互運用性
使用性	習得性、運用性、ユーザインタフェースの快美性
信頼性	成熟性、回復性
セキュリティ	機密保持性、インテグリティ、責任追跡性、真正性
保守性	モジュール性、解析性、変更性、試験性
移植性	順応性

《事例 2》

事例概要	
システム事例#	2
システム概要	保険商品の試算、計上システム
分野	その他
システムの利用局面(業種)	金融・保険業，その他
システムの利用局面	マスター管理, 約定・受渡, 顧客管理
関係する組込みシステム	<N/A>
アーキテクチャ	メインフレーム, クライアント/サーバ, イン트라ネット/インターネット
システムの処理形態	対話処理/リアルタイム処理, オンラインランザクション処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
代理店	保険商品の試算画面で入力された内容で、正しく保険料が算出される。	各商品ごとの試算画面において、入力された内容で保険料を算出する。
代理店	算出された保険料を基に見積書を作成する	保険料結果から、お客様に提供する見積書を作成する。
代理店	算出された保険料を基に申込書を作成する	保険料結果から、お客様に提供する申込書を作成する。
代理店	お客様と保険契約を締結した内容を、会社に対して計上する。	申込書作成データから、保険会社のシステムへ計上処理を行う。
社員	代理店から計上されたデータのチェックを行う	計上処理されるデータのエラー内容を表示する。

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
保険料の算出誤りによる、保険契約者への不利益を与えるリスクを避ける	有効性	有効性	<N/A>	【社内標準】・ 作業有効性 ・ 作業完了度 ・ 誤り頻度 ・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ サービス時間 ・ 稼働率 ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 ・ 稼働率管理 ・ オンラインシステム稼働率 ・ バッチ処理正常終了率
保険料を正しく算出できないことで、保険契約者に不利益を与えるリスクを避ける	リスク回避性	経済被害の危険性	<N/A>	<N/A>
保険料算出、保険の計上システムはお客様のリスクに直結する情報を扱っており、セキュアな状態で利用される必要がある	コンテキストカバレッジ	状況適合性	<N/A>	【社内標準】・ セキュリティリスク見直し頻度 ・ セキュリティリスクの見直し範囲 ・ 運用開始後のリスク対応範囲 ・ リスク対策方針 ・ セキュリティパッチ適用範囲 ・ セキュリティパッチ適用方針 ・ セキュリティパッチ適用タイミング

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
特になし	

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
代理店が保険契約に必要な申込書を正確に印刷する	機能適合性	正確性	正確な保険料算出、計上システムへの連携	<N/A>	<N/A>
代理店が保険料算出、計上を行う際に一定の基準以内に操作を完了する	性能効率性	時間効率性	各システムごとにセンター内折り返しのレスポンスを規定	<N/A>	※下記を対象として、メトリクス値として収集はしていないが、大規模改定や新設時に負荷テスト等で要件を満たしているかを確認している。なお、運用の指標としてはチェックしている。 【社内標準】・ 応答時間 ・ 応答時間(応答までの平均時間) ・ 応答時間(最悪の場合の応答時間比率) ・ スループット ・ 平均スループット ・ 最大負荷時スループット ・ ターンアラウンド時間(ターンアラウンド平均時間) ・ ターンアラウンド時間(最悪の場合のターンアラウンド時間比率) ・ 待ち時間 ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)縮退時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)縮退時レスポンス順守度合い ・ (オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ 縮退時印刷余裕率 ・ ピーク時印刷余裕率 ・ 縮退時印刷余裕率 ・ スループット
多くのシステムが関連性を持っており、リソース配分によって、システム全体を効率的に運用する	性能効率性	資源利用性	チェックシートにて各プロジェクトでチェックしている。メトリクス値としての収集はしていない。	<N/A>	※下記を対象として、運用設計時にチェックシートを使って確認している。 メトリクス値としては収集していない。 【社内標準】・ ユーザ数 ・ 同時アクセス数 ・ データ量 ・ オンラインリクエスト件数 ・ バッチ処理件数 ・ ユーザ数増大率 ・ 同時アクセス数増大率 ・ 保管期間 ・ 対象範囲 ・ CPU 利用率 ・ ネットワーク機器設置範囲 ・ スケールアップ ・ CPU タイム ・ メモリ容量 ・ 伝送 ・ サーバ等のハードディスク容量 ・ 入出力装置 ・ スペース ・ 環境
<N/A>	使用性	運用性	チェックシートにて各プロジェクトでチェックしている。メトリクス値としての収集はしていない。	<N/A>	※下記を対象として、運用設計時にチェックシートを使って確認している。メトリクス値としては収集していない。 【社内標準】・ 運用時間(通常) ・ データ復旧範囲 ・ バックアップ利用範囲 ・ バックアップ自動化の範囲 ・ バックアップ取得間隔 ・ バックアップ保存期間 ・ バックアップ方式 ・ 監視情報 ・ 監視間隔 ・ システムレベルの監視 ・ プロセスレベルの監視 ・ データベースレベルの監視 ・ サーバ(ノード)レベルの監視 ・ 端末/ネットワーク機器レベルの監視 ・ 開発用環境の設置有無 ・ 試験用環境の設置有無 ・ ジョブ管理システムの有無 ・ 構成管理の実施有無 ・ 変更管理の実施有無 ・ リリース管理の実施有無  ※下記を対象に、運用の管理項目に入っている。 【社内標準でない】・ インシデント管理の実施有無 ・ 問題管理の実施有無 ・ ミスオペレーションの割合 ・ 重大ミスオペレーションの割合 ・ 運用開始条件等の明確化の割合 ・ 介入オペレーションの最小化 ・ 介入オペレーションの割合
代理店が作成した保険料算出データを、誤りなく計上システムへつなげる必要がある	使用性	ユーザエラー防止性	<N/A>	<N/A>	<N/A>
保険契約、計上まで代理店が一貫した操作性で誤りなく計上できるようにする	使用性	ユーザインタフェースの快美性	画面 HMI にて規定	<N/A>	<N/A>
サービス時間が規定されており、その時間通りに代理店に提供される	信頼性	可用性	<N/A>	<N/A>	【社内標準】・ 運用時間(通常) ・ 運用時間(特定日) ・ 計画停止の有無 ・ 対象業務範囲 ・ RTO(目標復旧時間) ・ RLO(目標復旧レベル) ・ システム再開目標 ・ 稼働率
規定されたサービス時間通りに代理店に提供される	信頼性	障害許容性	チェックシートにて各プロジェクトでチェックしている。メトリクス値としての収集はしていない。	<N/A>	【社内標準】・ (サーバ障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(コンポーネント) ・ 回線の冗長化 ・ 経路の冗長化 ・ セグメント分割 ・ 冗長化(機器) ・ バックアップ方式
規定されたサービス時間通りに代理店に提供される	信頼性	回復性	<N/A>	<N/A>	<N/A>

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
代理店ごとのデータアクセス権限を規定しており、個人情報の扱いを補償する	セキュリティ	機密保持性	代理店が扱っている情報以外は閲覧できない。	<N/A>	<N/A>
運用と開発の分離が規定されており、本番データへのアクセスは開発サイドから直ぐに行えないようにする	セキュリティ	インテグリティ	<N/A>	<N/A>	【社内標準】・ ログの取得 ・ ログ保管期間
不正処理などに対して、ログによる追跡調査を行えるようにする	セキュリティ	責任追跡性	<N/A>	<N/A>	【社内標準】・ 順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無 ・ Web 診断実施の有無

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
保守性	モジュール性、再利用性



《事例 3》

事例概要	
システム事例#	3
システム概要	金融の窓口業務をオンライン化するシステム
分野	その他:窓口業務
システムの利用局面(業種)	金融・保険業
システムの利用局面	約定・受渡
関係する組込みシステム	業務用端末機器システム
アーキテクチャ	クライアント/サーバ
システムの処理形態	対話処理/リアルタイム処理

利用シナリオ	
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)
行員	窓口業務を実施する
必要とされる主な機能	
ホストとの通信、電文入力、結果表示	

利用時の品質	
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性
金融端末において機能が正しく動作するのは前提条件	有効性
金融端末のユーザ(行員)が満足するシステムを提供するのは最優先事項	目的達成度
運用コストの低減も、全体コストの一部として重要。さらに評判などの非コスト的な数値も重要	リスク回避性
	経済被害の危険性
	運用要件
	機能性
	ユーザビリティ要件
	④利用メトリクス※
	【社内標準でない】 ・ 作業有効性 ・ 作業完了度 ・ 誤り頻度 ・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 媒体運用の対応時間 ・ 帳票出力の対応時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 媒体運用の対応時間 ・ 帳票出力の対応時間 ・ サービス時間 ・ 稼働率 ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 ・ 稼働率管理 ・ 運用のサービス時間 ・ 耐震/免震能力の確保 ・ 稼働時間(運営時間) ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 ・ オンラインシステム稼働率 ・ バッチ処理正常終了率 ・
	【社内標準でない】 ・ 満足度尺度 ・ 満足度質問票 ・ 自由裁量の使用 ・ ユーザの満足度 ・ サービス提供時間帯(障害対応) ・ サービス提供時間帯(一般問い合わせ) ・ ユーザへの知名度 ・ パッチ適用間隔 ・ 障害通知時間 ・ 障害回復時間 ・ 改版/パッチ適用の適用間隔 ・ 復旧時間 ・ 集計報告間隔 ・ 改版/パッチ適用の時間間隔 ・ 集計報告間隔 ・ 資産管理のチェック周期 ・ 故障率 ・ 集計報告間隔 ・ 障害復旧時間 ・ 集計報告間隔 ・ ハードウェア故障率 ・ ネットワーク障害復旧時間遵守率 ・
	【社内標準でない】 ・ 経済的損害 ・ ソフトウェア損害 ・ 投資収益率(ROI) ・ 割引キャッシュフロー(DCF) ・ 定性効果の自動測定 ・ 全体の製造リードタイムの割合 ・ 工程別のリードタイムの割合 ・ 納期遅れの件数 ・ 顧客からのクレーム数 ・ 欠品の件数 ・ 新規顧客からの収益の割合 ・ 既存顧客からの収益の割合 ・ バランス・スコア・カード(BSC) ・ 他社比較(ベンチマーク) ・ 機会損失 ・ リアルオプション ・ IT資産投資 ・ 利用者の健康および安全性 ・ システム利用で影響を受ける人の安全性 ・ 顧客迷惑度 ・ 帯域容量 ・ 経済的損害 ・ ファイアウォールの検知時間 ・ ウイルス侵入対策の発見検知時間 ・ 不正アクセス(IDS)の検知時間 ・ 改竄検知(データ改竄の検知時間) ・

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
効率性	効率性
満足性	信用
コンテキストカバレッジ	状況適合性、柔軟性

製品の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※
				<div>単体テストまで</div> <div>結合テスト以降</div>
金融端末において機能が正しく動作するのは前提条件	機能適合性	正確性	機能性	<div> <b>【社内標準】</b>  ・ ユーザ数 ・ クライアント数 ・ 拠点数 ・ 特定製品の採用有無   <b>【社内標準でない】</b>  計算の正確性 ・ 精度 ・ マニュアル記述の正確性 ・ 検査の密度 ・ 機能適切性 ・ 機能実装の完全性 ・ 機能実装の網羅性 ・ 機能仕様の安定性(変動制) ・ 地域的広がり ・ システム利用範囲 ・ 言語数 ・ 規格取得の有無 ・ (適合規格、製品安全規格)規格取得の有無 ・ (環境保護)規格取得の有無 ・ (電磁干渉)機能の超過度 ・ 利用者からのクレーム率 </div> <div> <b>【社内標準】</b>  ・ 期待に対する正確性 ・ マニュアル記述の正確性 ・ 機能適切性 ・ 機能実装の完全性 ・ 機能実装の網羅性 ・ ユーザ数 ・ クライアント数 ・ 拠点数 ・ 特定製品の採用有無 ・ 利用者からのクレーム率   <b>【社内標準でない】</b>  ・ 計算の正確性 ・ 精度 ・ 検査の密度 ・ 機能仕様の安定性 ・ 地域的広がり ・ システム利用範囲 ・ 言語数 ・ (適合規格、製品安全規格)規格取得の有無 ・ (環境保護)規格取得の有無 ・ (電磁干渉)規格取得の有無 ・ 機能の超過度 </div>
ユーザ(行員)にとって適切度認識性は実装されていて当然である	使用性	適切度認識性	要求仕様通りに動作すること	<div> <b>【社内標準】</b>  運用時間(通常) ・ 運用時間(特定日) ・ データ復旧範囲 ・ 外部データの利用可否 ・ バックアップ利用範囲 ・ バックアップ自動化の範囲 ・ バックアップ取得間隔 ・ バックアップ保存期間 ・ バックアップ方式 ・ 監視情報 ・ 監視間隔 ・ プロセスレベルの監視 ・ データベースレベルの監視 ・ ストレージレベルの監視 ・ 端末/ネットワーク機器レベルの監視 ・ 外部システムとの接続有無 ・ 監視システムの有無 ・ ジョブ管理システムの有無 ・ 構成管理の実施有無 ・ 変更管理の実施有無 ・ リリース管理の実施有無 ・ 運用時の制約条件   <b>【社内標準でない】</b>  記述完全性 ・ 実演説明能力 ・ 機能明瞭性 ・ 機能理解度 ・ 利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性 ・ 構築時の制約条件 ・ 説明資料入手の容易性 ・ ユーザイメージを超える機能数 ・ 業務を習得できた人の割合 ・ 入力の妥当性確認 ・ 利用者操作の取消し可能性 ・ 利用者操作のアンドゥ可能性 ・ カスタマイズ可能性 ・ 身体的アクセス容易性 ・ 運用(又は操作)状況の監視可能性 ・ 操作一貫性 ・ メッセージ明快性 ・ インタフェース要素明快性 ・ 操作エラー回復性 ・ システムレベルの監視 ・ サーバ(ノード)レベルの監視 ・ ネットワーク・パケットレベルの監視 ・ 時刻同期設定の範囲 ・ 開発用環境の設置有無 ・ 試験用環境の設置有無 ・ マニュアル準備レベル ・ リモート監視地点 ・ リモート操作の範囲 ・ 内部統制対応の実施有無 ・ サービスデスクの設置有無 ・ インシデント管理の実施有無 ・ 問題管理の実施有無 ・ 操作性評価の指標／目標の設定度 ・ サービス提供(実施)時間についての割合 ・ ミスオペレーションの割合 ・ 重大ミスオペレーションの割合 ・ 運用開始条件等の明確化の割合 ・ 介入オペレーションの最小化 ・ 介入オペレーションの割合 ・ 運用体制構築のための要件確定の割合 ・ 異常を検知できる条件の割合 ・ 誤り修正の容易性 ・ 誤操作から回復できた割合 ・ 取り消し作業の可能性 ・ デフォルト値の可用性 ・ 魅力的相互作用 ・ ユーザインタフェースの外見のカスタマイズ性 </div> <div> <b>【社内標準】</b>  利用時の運用の一貫性 ・ 運用時間(通常) ・ 運用時間(特定日) ・ データ復旧範囲 ・ 外部データの利用可否 ・ バックアップ利用範囲 ・ バックアップ自動化の範囲 ・ バックアップ取得間隔 ・ バックアップ保存期間 ・ バックアップ方式 ・ 監視情報 ・ 監視間隔 ・ プロセスレベルの監視 ・ データベースレベルの監視 ・ ストレージレベルの監視 ・ 端末/ネットワーク機器レベルの監視 ・ マニュアル準備レベル ・ 外部システムとの接続有無 ・ 監視システムの有無 ・ ジョブ管理システムの有無 ・ 構成管理の実施有無 ・ 変更管理の実施有無 ・ リリース管理の実施有無 ・ 運用時の制約条件   <b>【社内標準でない】</b>  ・ 記述完全性 ・ 実演説明アクセス可能性 ・ 利用時の実演説明アクセス可能性 ・ 実演説明有効性 ・ 機能明確性 ・ 機能理解度 ・ 理解可能な入出力 ・ 構築時の制約条件 ・ 機能の習得容易性 ・ 利用時の作業実行のための習得容易性 ・ 利用者文書及び／またはヘルプシステムの有効性 ・ 利用時の利用者文書及び／またはヘルプシステムの有効性 ・ ヘルプアクセス容易性 ・ ヘルプ利用頻度 ・ 説明資料入手の容易性 ・ ユーザイメージを超える機能数 ・ 業務を習得できた人の割合 ・ エラー修正容易性 ・ 利用時のエラー修正容易性 ・ 利用時のデフォルト値可用性 ・ 利用時のメッセージ理解性 ・ エラーメッセージ自明性 ・ 利用時の運用エラー回復性 ・ 利用時の人為的エラー操作発生間隔 ・ 操作取り消し可能性 ・ カスタマイズ可能性 ・ 操作手順削減 ・ 身体的アクセス容易性 ・ システムレベルの監視 ・ サーバ(ノード)レベルの監視 ・ ネットワーク・パケットレベルの監視 ・ 時刻同期設定の範囲 ・ 開発用環境の設置有無 ・ 試験用環境の設置有無 ・ リモート監視地点 ・ リモート操作の範囲 ・ 内部統制対応の実施有無 ・ サービスデスクの設置有無 ・ インシデント管理の実施有無 ・ 問題管理の実施有無 ・ 操作性評価の指標／目標の設定度 ・ サービス提供(実施)時間についての割合 ・ ミスオペレーションの割合 ・ 重大ミスオペレーションの割合 ・ 運用開始条件等の明確化の割合 ・ 介入オペレーションの最小化 ・ 介入オペレーションの割合 ・ 運用体制構築のための要件確定の割合 ・ 異常を検知でき </div>



製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
					る条件の割合・誤り修正の容易性・誤操作から回復できた割合・取り消し作業の可能性・デフォルト値の可用性・魅力的な相互作用・インタフェース外見のカスタマイズ可能性
金融端末の運用では信頼性が求められる	信頼性	成熟性	要求仕様または類推される仕様通りに動作すること	<p>【社内標準】</p> レビュー指摘密度・レビュー指摘件数・運用時間(通常)・運用時間(特定日)・計画停止の有無・対象業務範囲・サービス切替時間・業務継続の要求度・RPO(目標復旧地点)・RTO(目標復旧時間)・RLO(目標復旧レベル) <p>【社内標準でない】</p> 障害検出・障害除去・試験計画適切性・見逃し率・すり抜け率・バグ密度・テストケース密度・システムテストの障害密度・不具合収束率・不具合除去率・制御文混入率・テスト密度・障害発見率・障害発生密度・仕様変更率・仕様変更収束率・ペンディング件数率・システム再開目標・稼働率・データ損傷の予防性・故障回避・誤操作回避・(サーバ障害に対する)冗長化(機器)・(サーバ障害に対する)冗長化(コンポーネント)・(端末障害に対する)冗長化(機器)・(端末障害に対する)冗長化(コンポーネント)・(ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器)・(ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(コンポーネント)・回線の冗長化・経路の冗長化・セグメント分割・冗長化(機器)・冗長化(コンポーネント)・冗長化(ディスク)・バックアップ方式・データ復旧範囲・データインテグリティ・復旧方針・保管場所分散度・保管方法・災害対策範囲・品質評価値・工期評価値・要求仕様書書式活用度・イレギュラー処理実装率・サブシステム間のトレース機能実装率・テスト環境の準備状況・テストカバレッジ率・バックアップ機への切替熟練度・リスクの解決率・第三者によるテスト確認体制-1・第三者によるテスト確認体制-2(指摘事項確認率)・防御処置の対策率・中断を回避できた回数の割合・障害対策でのミスオペレーション発生数の割合・予防訓練の実施の割合・復元能力・復元有効性・稼働品質率・稼働初期故障対策率・取扱可能なデータ件数把握の有無・変更管理確認率・ハードウェアのアラームに対する対応実行率・他社製ソフトウェア監視状況率・ミスオペレーション率・災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合・災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合・復旧方針・保管場所分散度・保管方法・災害対策範囲・復旧作業・代替業務運用の範囲・確認範囲	<p>【社内標準】</p> 障害除去・試験網羅性・試験成熟性・レビュー指摘件数・バグ密度・テストケース密度・テスト密度・障害発見率・運用時間(通常)・運用時間(特定日)・計画停止の有無・対象業務範囲・サービス切替時間・業務継続の要求度・RPO(目標復旧地点)・RTO(目標復旧時間)・RLO(目標復旧レベル) <p>【社内標準でない】</p> 平均故障時間(MTBF)・見逃し率・すり抜け率・レビュー指摘密度・テストカバレッジ率・システムテストの障害密度・コーディングルール逸脱率・不具合収束率・不具合除去率・制御文混入率・障害発生密度・仕様変更率・仕様変更収束率・ペンディング件数率・システム再開目標・稼働率・データ損傷の予防性・機能停止回避性・故障回避・誤操作回避・(サーバ障害に対する)冗長化(機器)・(サーバ障害に対する)冗長化(コンポーネント)・(端末障害に対する)冗長化(機器)・(端末障害に対する)冗長化(コンポーネント)・(ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器)・(ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(コンポーネント)・回線の冗長化・経路の冗長化・セグメント分割・冗長化(機器)・冗長化(コンポーネント)・冗長化(ディスク)・バックアップ方式・データ復旧範囲・データインテグリティ・復旧方針・保管場所分散度・保管方法・災害対策範囲・品質評価値・工期評価値・要求仕様書書式活用度・イレギュラー処理実装率・サブシステム間のトレース機能実装率・テスト環境の準備状況・テストカバレッジ率・バックアップ機への切替熟練度・リスクの解決率・第三者によるテスト確認体制-1・第三者によるテスト確認体制-2(指摘事項確認率)・防御処置の対策率・中断を回避できた回数の割合・障害対策でのミスオペレーション発生数の割合・予防訓練の実施の割合・可用性・平均ダウン時間・平均回復時間・再開能力・復元能力・復元の有効性・稼働品質率・稼働初期故障対策率・取扱可能なデータ件数把握の有無・変更管理確認率・ハードウェアのアラームに対する対応実行率・他社製ソフトウェア監視状況率・ミスオペレーション率・災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合・災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合・復旧方針・保管場所分散度・保管方法・災害対策範囲・復旧作業・代替業務運用の範囲・確認範囲
金融端末システムにおいて、障害回復や縮退運転は実装されていることである	信頼性	障害許容性	要求仕様通りに動作すること	<p>【社内標準】</p> ・管理権限を持つ主体の認証・管理権限を持たない主体の認証・システム上の対策における操作制限度・ログの取得・ログ保管期間・不正監視対象(装置)・確認間隔・セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化 <p>【社内標準でない】</p>	<p>【社内標準】</p> ・アクセス監査性・管理権限を持つ主体の認証・管理権限を持たない主体の認証・システム上の対策における操作制限度・ログの取得・ログ保管期間・不正監視対象(装置)・確認間隔・セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化 <p>【社内標準でない】</p>
お金を扱う金融システムではセキュリティ機能は実装されていることである	セキュリティ	機密保持性	要求仕様通りに動作すること	<p>【社内標準でない】</p>	<p>【社内標準でない】</p>

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
				・ アクセス監査性 ・ データの暗号化 ・ 伝送データの暗号化の有無 ・ 蓄積データの暗号化の有無 ・ 鍵管理 ・ アクセス制御性 ・ データ損傷の予防性 ・ 物理的な対策による操作制限度 ・ 管理ルールの策定 ・ 不正監視対象(ネットワーク) ・ 不正監視対象(侵入者・不正操作等) ・ 通信制御 ・ 不正通信の検知範囲 ・ ネットワークの輻輳対策 ・ WAF の導入の有無 ・ デジタル署名の利用の有無 ・ 確認間隔 ・ 順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無 ・ ネットワーク診断実施の有無 ・ Web 診断実施の有無 ・ DB 診断実施の有無	・ 伝送データの暗号化の有無 ・ 蓄積データの暗号化の有無 ・ 鍵管理 ・ アクセス制御性 ・ データ損傷の予防性 ・ 物理的な対策による操作制限度 ・ 管理ルールの策定 ・ 不正監視対象(ネットワーク) ・ 不正監視対象(侵入者・不正操作等) ・ 通信制御 ・ 不正通信の検知範囲 ・ ネットワークの輻輳対策 ・ WAF の導入の有無 ・ デジタル署名の利用の有無 ・ 確認間隔 ・ 順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無 ・ ネットワーク診断実施の有無 ・ Web 診断実施の有無 ・ DB 診断実施の有無
読解性は開発側からも必要な機能である	保守性	解析性	社内基準に合致すること	【社内標準でない】 ・ 再利用性の実施 ・ 実行記録 ・ 診断機能充足率 ・ コメント文混入率 ・ 関数の平均行数 ・ 関数の最大行数 ・ ファイル平均行数 ・ ファイル最大行数 ・ ドキュメントボリューム率 ・ ドキュメントバランス ・ 保守ドキュメント充足 ・ トレースツール利用率 ・ プログラムソースコメント率 ・ 変更記録能力 ・ 変更影響度 ・ 計画停止の有無 ・ 計画停止の事前アナウンス ・ 保守作業自動化の範囲 ・ サーバソフトウェア更新作業の自動化 ・ 端末ソフトウェア更新作業の自動化 ・ パッチリリース情報の提供 ・ パッチ適用方針 ・ パッチ適用タイミング ・ パッチ検証の実施有無 ・ ハードウェア活性保守の範囲 ・ ソフトウェア活性保守の範囲 ・ 定期保守頻度 ・ 予防保守レベル ・ 復旧作業 ・ 代替業務運用の範囲 ・ 障害復旧自動化の範囲 ・ 対応可能時間 ・ 駆けつけ到着時間 ・ SE 到着平均時間 ・ 保守部品確保レベル ・ 予備機の有無 ・ 変更履歴記録率 ・ 構成管理効率 ・ 変更範囲検証ツール具備 ・ 変更生産性 ・ パラメータ修正成功率 ・ 母体システムの構造化度合い ・ 故障発生率 ・ 母体品質 ・ 自動リカバリー機能充足率 ・ 整合性判定時間 ・ 組込みテスト機能の完全性 ・ 自立試験性 ・ 試験進捗監視度 ・ 保守性標準適合率 ・ ソフトウェア設計指針への適合率 ・ ドキュメント作成への適合率 ・ コーディング規約への適合率 ・ (工程別)テスト実施基準、同実施手順への適合率 ・ ライフサイクル期間	【社内標準でない】 ・ 再利用性の実施 ・ 追跡監査能力 ・ 診断機能支援 ・ 故障解析能力 ・ 故障解析効率性 ・ 状態監視能力 ・ コメント文混入率 ・ 関数の平均行数 ・ 関数の最大行数 ・ ファイル平均行数 ・ ファイル最大行数 ・ ドキュメントボリューム率 ・ ドキュメントバランス ・ 保守ドキュメント充足 ・ トレースツール利用率 ・ プログラムソースコメント率 ・ 変更サイクル効率性 ・ 変更実施経過時間 ・ 修正複雑性 ・ パラメータ利用による修正可能性 ・ ソフトウェア変更制御能力 ・ 変更成功率 ・ 修正影響箇所化度(変更後故障出現度) ・ 計画停止の有無 ・ 計画停止の事前アナウンス ・ 保守作業自動化の範囲 ・ サーバソフトウェア更新作業の自動化 ・ 端末ソフトウェア更新作業の自動化 ・ パッチリリース情報の提供 ・ パッチ適用方針 ・ パッチ適用タイミング ・ パッチ検証の実施有無 ・ ハードウェア活性保守の範囲 ・ ソフトウェア活性保守の範囲 ・ 定期保守頻度 ・ 予防保守レベル ・ 復旧作業 ・ 代替業務運用の範囲 ・ 障害復旧自動化の範囲 ・ 対応可能時間 ・ 駆けつけ到着時間 ・ SE 到着平均時間 ・ 保守部品確保レベル ・ 予備機の有無 ・ 変更履歴記録率 ・ 構成管理効率 ・ 変更範囲検証ツール具備 ・ 変更生産性 ・ パラメータ修正成功率 ・ 母体システムの構造化度合い ・ 故障発生率 ・ 母体品質 ・ 自動リカバリー機能充足率 ・ 整合性判定時間 ・ 組み込み試験機能の有用性 ・ 再試験効率性 ・ 試験再開性 ・ 保守性標準適合率 ・ ソフトウェア設計指針への適合率 ・ ドキュメント作成への適合率 ・ コーディング規約への適合率 ・ (工程別)テスト実施基準、同実施手順への適合率

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
機能適合性	完全性、適切性
性能効率性	時間効率性、資源利用性
互換性	共存性、相互運用性
使用性	運用性、ユーザー防止性、UIの快美性、アクセシビリティ
信頼性	可用性、回復性
セキュリティ	インテグリティ、否認防止性、責任追跡性、真正性
保守性	モジュール性、再利用性、変更性、試験性

《事例 4》

事例概要	
システム事例#	4
システム概要	非接触 IC カードを用いた交通の出改札システム
分野	交通 (ITS)
システムの利用局面(業種)	運輸業（交通 (ITS)）、金融・保険業（電子決済 (電子マネー)）
システムの利用局面	<N/A>
関係する組込みシステム	設備機器システム
アーキテクチャ	自律分散
システムの処理形態	バッチ処理、オンライントランザクション処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
駅員	IC カードを発行・発売する	IC カードを新規発行 (情報登録) し、お客様に発売する
駅員	IC カードを紛失時に再発行登録をする	紛失したり壊れたりした IC カードの再発行登録 (新カード登録、旧カードの無効化)
乗客	IC カードをかざすことにより改札を入出場する	IC カードの読み取り、IC カードの書き込み、改札扉を制御、利用情報の処理
乗客	IC カードにお金をチャージする	券売機で、IC カードに入金額を書き込む
顧客	IC カードにより買い物をする	店舗において IC カードを読み書きする装置やネットワークが必要

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
媒体 (カード) とシステムのデータが整合する	有効性	有効性	データの完全性	【社内標準】・ 作業有効性 ・ 作業完了度 ・ 誤り頻度 ・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 媒体運用の対応時間 ・ 帳票出力の対応時間 ・ サービス時間 ・ 運用のサービス時間 ・ 耐震／免震能力の確保 ・ 稼働時間 (運営時間) ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 【社内標準でない】・ 稼働率 ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 ・ 稼働率管理
混雑時でも簡易な動作でスムーズに改札通過する	満足性	目的達成度	読取・書き込み・料金計算の正確・高速な処理	【社内標準】・ サービス提供時間帯 (障害対応) ・ サービス提供時間帯 (一般問い合わせ) 【社内標準でない】・ 満足度尺度 (システム以外も含めた顧客調査はある) ・ 自由裁量の使用 (世間一般で調査されることはある)
故障や災害時でも運用を継続できる	リスク回避性	経済被害の危険性	自律分散のシステム構成	【社内標準】・ 顧客からのクレーム数 (会社の全サービスの調査の中で実施) ・ バランス・スコア・カード (BSC)  【社内標準でない】・ 投資収益率 (ROI) (システム化評価シートにてチェック) ・ 定性効果の自動測定 (システム化評価シートにてチェック) ・ 新規顧客からの収益の割合 ・ 既存顧客からの収益の割合 ・ 他社比較 (ベンチマーク) (業界や同業のトップクラスの企業と自社の状況を比較) ・ 機会損失 (システム化評価シートにてチェック) ・ IT 資産投資

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
効率性	効率性
満足性	信用
コンテキストカバレッジ	状況適合性

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
正確な料金収受と高速な処理が、改札通過の必要要件である	機能適合性	完全性	読取・書き込み・料金計算の正確・高速な処理	<N/A>	<N/A>
媒体(カード)とシステムのデータが整合する	機能適合性	正確性	データの完全性	<N/A>	<N/A>
他事業者と相互利用できる	互換性	相互運用性	互換性	<N/A>	<N/A>
システムが安定稼動する	信頼性	成熟性	冗長系、自律分散	<N/A>	<N/A>
日々のトランザクション数が多く、運用停止の影響が非常に大きい	信頼性	障害許容性	冗長系、自律分散	<N/A>	<N/A>
個人情報の漏洩を防ぐ	セキュリティ	機密保持性	暗号技術、運用管理	<N/A>	<N/A>
データ改ざんを防ぐ	セキュリティ	完全性	暗号技術、運用管理	<N/A>	<N/A>

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
性能効率性	時間効率性
互換性	共存性
使用性	適切度認識性、習得性、運用性、ユーザエラー防止性
信頼性	可用性、回復性
セキュリティ	真正性
保守性	再利用性、解析性、変更性
移植性	順応性

《事例 5》

事例概要	
システム事例#	5
システム概要	通信機能付電力量計から得られる情報をもとに、電力会社における営業業務に必要とする、検針・調定等に利用するためのシステム
分野	スマートグリッド
システムの利用局面(業種)	電気・ガス・熱供給・水道業
システムの利用局面	営業・販売
関係する組込みシステム	業務用端末機器システム、通信設備機器等システム
アーキテクチャ	メインフレーム、クライアント/サーバ
システムの処理形態	バッチ処理、オンライントランザクション処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
検針員	電力量計の指示数値を読み取りお客さまへ電気ご使用量をお知らせする	・電力量計器から、通信機能を用いて指示数値を業務用端末に抽出する ・得られた指示数値をもとに使用量と電気料金を計算し、帳票を発行する
受付者	お客さまからの、電気ご利用方法に関するお問い合わせに対し使用実績を調査してコンサルティングを行う	・時間帯毎における計器指示数・電気使用量の記録を表示させる ・コンサルティングを行うための諸元や分析結果を表示させる
作業員	お客さまからの入居・退去申込等により、送電を開始・終止する	・業務用端末から、通信機能を用いて電力量計器の開閉器を入切操作する ・業務用端末にて、通信機能を用いて退去時の電気ご使用量を計算する

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
利用目的に対する正確さを欠く事は、業務遂行の妥当性を失う事に直結する	有効性	有効性	業務の全体フローと仕様との整合性	【社内標準】・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 媒体運用の対応時間 ・ 帳票出力の対応時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 媒体運用の対応時間 ・ 帳票出力の対応時間 ・ サービス時間 ・ 稼働率 ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 ・ 稼働率管理 ・ 運用のサービス時間 ・ 耐震／免震能力の確保 ・ 稼働時間(運営時間) ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間  【社内標準でない】・ 作業有効性 ・ 作業完了度 ・ 誤り頻度 ・ オンラインシステム稼働率 ・ バッチ処理正常終了率
主管部がインタフェース設計を行っており、運用後の利用状況に敏感である	満足性	目的達成度	主管部から現場に対する改善要望聴取	【社内標準】・ サービス提供時間帯(障害対応) ・ サービス提供時間帯(一般問い合わせ)  【社内標準でない】・ 満足度尺度 ・ 満足度質問票 ・ 自由裁量の使用 ・ ユーザの満足度
営業業務は優先度の高い業務として社内では取り扱われている	満足性	信用	運用開始後の稼働状況監視	【社内標準】・ 障害回復時間 ・ 復旧時間 ・ 集計報告間隔 ・ 集計報告間隔 ・ 故障率 ・ 集計報告間隔 ・ 障害復旧時間 ・ 集計報告間隔 ・ ネットワーク障害復旧時間遵守率  【社内標準でない】・ 資産管理のチェック周期

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
効率性	効率性
リスク回避性	経済被害の危険性
コンテキストカバレッジ	状況適合性



製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	結合テスト以降
				単体テストまで	
請求行為に関わる重要な諸元を扱うシステムのため	機能適合性	正確性	自動検針値を元に料金調定する	【社内標準でない】計算の正確性・精度	【社内標準でない】期待に対する正確性・計算の正確性・精度・マニュアル記述の正確性・検査の密度
膨大なエンドユーザを抱えるため、目的に合わないに影響が甚大なため	機能適合性	適切性	主管部の定義した仕様を全て満たす	【社内標準でない】機能適切性・機能実装の完全性・機能実装の網羅性・機能使用の安定性(変動制)・ユーザ数・クライアント数・拠点数・地域的広がり・特定製品の採用有無・システム利用範囲・言語数	【社内標準でない】機能適切性・機能実装の完全性・機能実装の網羅性・機能使用の安定性・ユーザ数・クライアント数・拠点数・地域的広がり・特定製品の採用有無・システム利用範囲・言語数
コールセンター等、繁忙度の高い業務で利用される為、高い性能を要求される	性能効率性	時間効率性	1 トランザクション当り、サーバ内部レスポンスを3秒以内とする	【社内標準】応答時間・ターンアラウンド時間  【社内標準でない】スループット	【社内標準】・応答時間・応答時間(応答までの平均時間)・応答時間(最悪の場合の応答時間比率)・ターンアラウンド時間・ターンアラウンド時間(ターンアラウンド平均時間)・ターンアラウンド時間(最悪の場合のターンアラウンド時間比率)・(オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率・(オンラインシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率・(オンラインシステム利用時)縮退時レスポンス順守率・(バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い・(バッチシステム利用時)ピーク時レスポンス順守度合い・(バッチシステム利用時)縮退時レスポンス順守度合い  【社内標準でない】・スループット・平均スループット・最大負荷時スループット・待ち時間・(オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率・(オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率・(オンラインシステム利用時)縮退時処理余裕率・(バッチシステム利用時)通常時処理余裕率・(バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率・(バッチシステム利用時)縮退時処理余裕率・通常時印刷余裕率・ピーク時印刷余裕率・縮退時印刷余裕率・スループット・提供業務
業務用端末を万一紛失しても顧客情報が解読されない対策を重要視している	セキュリティ	機密保持性	業務用端末内に置く個人情報を含むデータは暗号化の上、人間の手で復号化が出来ないよう対策する	【社内標準でない】アクセス監査性・データの暗号化	【社内標準】・伝送データの暗号化の有無  【社内標準でない】・アクセス監査性
顧客情報を扱うシステムのため、業務別に厳格に権限管理する必要がある為	セキュリティ	インテグリティ	担当する業務以外の画面に対するアクセスを制限する	【社内標準でない】アクセス制御性・データ損傷の予防性	【社内標準】・管理権限を持つ主体の認証・管理権限を持たない主体の認証・システム上の対策における操作制限度・物理的な対策による操作制限度・管理ルールの策定・ログの取得・ログ保管期間・不正監視対象(装置)・不正監視対象(ネットワーク)・不正監視対象(侵入者・不正操作等)・確認間隔・通信制御・不正通信の検知範囲・ネットワークの輻輳対策・セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化  【社内標準でない】・アクセス制御性・データ損傷の予防性

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
性能効率性	時間効率性
互換性	共存席
使用性	適切度認識性、習得性、運用性、ユーザエラー防止性
信頼性	可用性、回復性
セキュリティ	真正性
保守性	再利用性、解析性、変更性
移植性	順応性

《事例 6》

事例概要	
システム事例#	6
システム概要	お客様情報を提供する情報システム
分野	コンテンツ
システムの利用局面(業種)	電気・ガス・熱供給・水道業
システムの利用局面	営業・販売
関係する組込みシステム	個人用情報機器システム
アーキテクチャ	イントラネット/インターネット
システムの処理形態	対話処理/リアルタイム処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
契約者	お客様情報を照会する	お客様を特定する
契約者	お客様情報を照会する	最新情報の提供する
契約者	お知らせを確認する	メールを送信する

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
お客様の興味を引く	満足性	目的達成度	お客様を特定する	【社内標準】・満足性尺度 ・ユーザの満足性、ユーザへの知名度 ・ 障害回復時間 【利用したい】・改版／パッチ適用の時間間隔 ・ 資産管理のチェック周期 ・ 障害復旧時間
資源（電力）の有効利用を発信し、環境保護に貢献する。	リスク回避性	環境被害の危険性	最新情報を提供する	【利用したい】・投資収益率(ROI) ・ 定性効果の自動測定 ・ 他社比較(ベンチマーク)
資源（電力）の有効利用を発信し、お客様のコスト削減に貢献する	コンテキストカバレッジ	状況適合性	最新情報を提供する	<N/A>

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス 【利用したい】: 現在利用していないが今後利用したいメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
満足性	喜び
リスク回避性	経済被害の危険性

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
最新情報を提供する	機能適合性	正確性	お客さまを特定し、固有の情報を提供する。	【利用したい】検査の密度	【利用したい】・マニュアル記述の正確性
最新情報を提供する	性能効率性	時間効率性	高速に目的の情報を検索する。	【社内標準】・応答時間・スループット・ターンアラウンド時間・スループット  【利用したい】・(オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率・(バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い・(オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率・(オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率・(バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率	【社内標準】・応答時間・応答時間(応答までの平均時間)・スループット・ターンアラウンド時間・スループット
様々な社内システムと連携する	互換性	相互運用性	通信方式・手段を統一する。	【社内標準】・インターフェース貫性(プロトコル・他システムとの接続容易性)  【利用したい】・データ形式に基づくデータ交換性	<N/A>
提供する情報を有効に伝える	使用性	ユーザインタフェースの快 美性	標準的な技術を採用する。	<N/A>	【利用したい】・魅力的相互作用
お客様の情報を提供する	セキュリティ	完全性	お客様を特定する。	【社内標準】・ログの取得・ログ保管期間	【社内標準】・アクセス制御性・システム上の対策における操作制限度・物理的な対策による操作制限度・管理ルール の策定・ログの取得・セキュアコーディング、Web サーバの 設定等による対策の強化  【利用したい】アクセス制御性

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス 【利用したい】:現在利用していないが今後利用したいメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
互換性	共存性
使用性	適切度認識性、運用性、ユーザエラー防止性
信頼性	可用性、障害許容性、回復性
セキュリティ	信頼性
保守性	モジュール性、再利用性
移植性	順応性



《事例 7》

事例概要	
システム事例#	7
システム概要	製品概要: 圃場情報・土壌情報を圃場一筆ずつ関連付け、圃場状況を管理する。 衛星画像を使った小麦の生育解析により刈取り順序を決定することで適期刈取を実現。 製品特徴: ①衛星画像を元に圃場図作成、②web、モバイルに対応③インターネットを介し農作物の情報を消費者に開示。
分野	農業
システムの利用局面(業種)	農林水産業
システムの利用局面	生産・物流、マスター管理、顧客管理、情報分析、その他: 作付計画・管理
関係する組込みシステム	農業情報管理システム
アーキテクチャ	スタンドアロン、クライアント/サーバ、イントラネット/インターネット
システムの処理形態	対話処理/リアルタイム処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
JA 職員、農業従事者	作物の育成状況を把握	圃場の地図表示、作物の育成状態表示(色付け)
小売業など買付け者	作物の生産地を確認	作物の生産履歴情報出力

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
利用者に、最適時期に収穫したいというニーズがある	有効性	有効性	衛星画像を利用して農地毎の作物の乾燥度の違いを把握する	<N/A>
利用者に、収穫後の作物乾燥の手間を減らしたいというニーズがある	効率性	効率性	衛星画像を利用して、現場でチェックしなくても広域の乾燥度把握が可能	<N/A>
システムの表示内容が実際の状態と合致しているという必要性がある	満足性	信用	作物の相対的乾燥度と、衛星画像から推測した乾燥度が合っていること	<N/A>

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
満足性	目的達成度
リスク回避性	健康・安全の危険性、環境被害の危険性

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
利用者に正確な情報を提供する	機能適合性	正確性	作物の相対的乾燥度と、衛星画像から推測した乾燥度が合っていること	【社内標準】・精度	【社内標準】・期待に対する正確性・計算の正確性・マニュアル記述の正確性・検査の密度
利用者に、収穫後の作物乾燥の手間を減らしたいというニーズがある	性能効率性	時間効率性	農地ごとの相対的乾燥度の提示	【社内標準】・応答時間	【社内標準】・応答時間・応答時間(最悪の場合の応答時間比率)・ターンアラウンド時間・ターンアラウンド時間(最悪の場合のターンアラウンド時間比率)
システムの出力結果が利用者にとって有効・適切である	使用性	適切認識性	作物の相対的乾燥度と、衛星画像から推測した乾燥度が合っていること	【社内標準】・記述完全性・機能明瞭性	<N/A>
利用者の業務運用をサポートする	使用性	運用性	解析結果を、利用目的(組合単位、品種単位等)に応じて出力する機能	【社内標準】・操作一貫性・メッセージ明快性・インタフェース要素明快性	【社内標準】・サービスデスクの設置有無・変更管理の実施有無・リリース管理の実施有無
システムの出力情報が利用者にとって判別し易いものである	使用性	ユーザインタフェースの危険性	解析結果の色分け表示(凡例付き)	【社内標準】・魅力的相互作用	【社内標準】・魅力的相互作用
障害がなく安定稼働する	信頼性	成熟性	24時間稼働	【社内標準】・障害検出・障害除去・試験計画適切性	【社内標準】・障害除去・試験網羅性・試験成熟性・見逃し率・レビュー指摘密度・レビュー指摘件数・バグ密度・テストカバレッジ率・テストケース密度・システムテストの障害密度・コーディングルール逸脱率・不具合収束率・不具合除去率・テスト密度・障害発生密度
作物の収穫時期に適切に稼働する	信頼性	可用性	24時間稼働	<N/A>	【社内標準】・運用時間(通常)・計画停止の有無

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
特になし	

《事例 8》

事例概要	
システム事例#	8
システム概要	緊急地震速報サービス
分野	防災
システムの利用局面(業種)	その他: 防災管理
システムの利用局面	情報分析、防災管理
関係する組込みシステム	分析機器・計測機器等システム
アーキテクチャ	クライアント/サーバ
システムの処理形態	対話処理/リアルタイム処理

利用シナリオ	
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)
各種メディア、工場や病院、自治体等	強い揺れの地震が来ることが分かった時に、その揺れが来る前に警報を自動的に受信する
必要とされる主な機能	
受信した警報に基づき、警報音を鳴らす、ランプを点滅させる、自動的に機械を止める、関係者の緊急参集を(自動的に)かけるなど	

利用時の品質	
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性
人々の生命と財産に直接関わる社会的に極めて重要な情報であり、停止、誤報が許されない。秒の遅延が生命にかかわる。	有効性
	有効性
	信頼性(停止は許されない) 正確性(誤報は許されない) 処理速度(秒の遅延が生命にかかわる)
	【社内標準】・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ サービス時間 ・ 稼働率 ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間 ・ 稼働率管理 ・ 運用のサービス時間 ・ 稼働時間(運営時間) ・ 平均稼働率 ・ 最大停止時間
	効率性
	効率性
	システムの二重化、及びデータセンターの分散化 端末を含む 24 時間 365 日の監視体制
	【社内標準】・ ジョブ運用の障害通知時間 ・ 伝送遅延時間(国内) ・ 障害通知時間 ・ 伝送遅延時間(国内)
	満足性
	信用
	端末を含めたシステム全体の 24 時間 365 日の監視体制 を用意
	【社内標準】・ サービス提供時間帯(障害対応) ・ サービス提供時間帯(一般問い合わせ)
	リスク回避性
	健康・安全の危険性
	信頼性(停止は許されない) 正確性(誤報は許されない) 処理速度(秒の遅延が生命にかかわる)
	<N/A>

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
特になし	

製品の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※
				<div>単体テストまで</div> <div>結合テスト以降</div>
社会的に重要な情報であり、社会的インパクトも大きいため、誤報は絶対に許されない	機能適合性	正確性	サーバーが気象庁から警報を受信した時、端末向けの情報に加工の上、遅滞なくその警報を全ての端末に転送する	【社内標準】・ ユーザ数 ・ クライアント数 ・ 拠点数 ・ 地域的広がり 同左
人の生命と財産に関わる重要な情報であるため、秒の遅延も許されない	性能効率性	時間効率性	サーバーが気象庁から警報を受信した時、端末向けの情報に加工の上、遅滞なくその警報を全ての端末に転送する	【社内標準】・ ターンアラウンド時間 ・ 提供業務 ・ ユーザ数 ・ データ量 ・ 業務機能数 ・ データ量増大率 ・ ネットワーク機器設置範囲 ・ スケールアップ ・ 帯域保証の設定 ・ トランザクション保護 同左
人の生命と財産に関わる重要な情報であるため、サービスの停止は許されない	信頼性	成熟性	システムの二重化。データセンターの二重化。回線の二重化。端末の常時監視等	【社内標準】・ 運用時間(通常) ・ 計画停止の有無 ・ サービス切替時間 ・ RPO(目標復旧地点) ・ RTO(目標復旧時間) ・ RLO(目標復旧レベル) ・ システム再開目標 ・ 稼働率 ・ (サーバ障害に対する)冗長化(機器) ・ (端末障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器) ・ 回線の冗長化 ・ 経路の冗長化 ・ 冗長化(ディスク) ・ 復旧方針 ・ テスト環境の準備状況 ・ バックアップ機への切替熟練度 ・ 災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合 ・ 災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合 ・ 復旧方針 同左

【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
特になし	

《事例 9》

事例概要	
システム事例#	9
システム概要	EC サイト。主な機能は、消費者向けのお買い物機能、検索機能、出店店舗向けの顧客管理、商品管理、広告機能。
分野	その他
システムの利用局面(業種)	卸売・小売業、金融・保険業
システムの利用局面	営業・販売、受注・発注・在庫、物流管理、顧客管理、情報分析
関係する組込みシステム	<N/A>
アーキテクチャ	イントラネット/インターネット、その他(モバイル)
システムの処理形態	バッチ処理、対話処理/リアルタイム処理、オンライントランザクション処理

利用シナリオ	
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)
消費者	買い物をする
店舗	商品を出品する
店舗	商品を売る
運営	広告を出す
運営	エラーを復旧する
必要とされる主な機能	
商品の検索をする、個人認証をする、決済をする	
商品を登録する、宣伝文章を書く、在庫管理をする	
決済をする、在庫管理をする、顧客管理をする、物流発想をする	
リコメンドをする、パーソナライズをする	
エラー発生時にメールで知らせる	

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
お客様の欲しいものが表示され、正しく購入される	満足性	目的達成度	マッチング内容、サーチ結果表示性能	【社内標準でない】・満足性尺度・満足性質問票・自由裁量の使用・ユーザの満足性・サービス提供時間帯(障害対応)・サービス提供時間帯(一般問い合わせ)
お得感、個別感がある	満足性	喜び	ポイントサービス、パーソナライズ・リコメンド	<N/A>
安全な決済が可能である	リスク回避性	経済被害の危険性	個人情報保護、電子決済	【社内標準でない】・経済的損害・ソフトウェア損害・投資収益率(ROI)・割引キャッシュフロー(DCF)・定性効果の自動測定・全体の製造リードタイムの割合・工程別のリードタイムの割合・納期遅れの件数・顧客からのクレーム数・欠品の件数・新規顧客からの収益の割合・既存顧客からの収益の割合・バランス・スコア・カード(BSC)・他社比較(ベンチマーク)・機会損失・リアルオプション・IT 資産投資
PC、携帯、スマートフォンなど、いつでもどこでも利用出来る	コンテキストカバレッジ	状況適合性	表示性能、画面構成	【社内標準】・セキュリティリスク見直し頻度・セキュリティリスクの見直し範囲・運用開始後のリスク対応範囲・リスク対策方針・セキュリティパッチ適用範囲・セキュリティパッチ適用方針・セキュリティパッチ適用タイミング・マルウェア対策実施範囲・リアルタイムスキャンの実施・フルスキャンの定期チェックタイミング・耐震震度・グリーン購入法対応度・機材のライフサイクル期間・CO2 排出量の目標値  【社内標準でない】・設置スペース制限(マシンルーム)・設置スペース制限(事務所設置)・並行稼働スペース(移行時)・設置スペースの拡張余地・床荷重・設置対策・供給電力適合性・電源容量の制約・並行稼働電力(移行時)・停電対策・想定設置場所の電圧変動・想定設置場所の周波数変動・接地・温度(帯域)・湿度(帯域)・空調性能・空調設備の制約・同一機材拡張余力・エネルギー消費の目標値・騒音値

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
有効性	有効性
満足性	信用、安らぎ
リスク回避性	健康・安全の危険性

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
正しい個人特定と、安全な決済を実現する	機能適合性	正確性	決済、認証	【社内標準でない】・ 計算の正確性 ・ 精度 ・ マニュアル記述の正確性	【社内標準】・ 期待に対する正確性 ・ 計算の正確性 ・ 精度 ・ 検査の密度  【社内標準でない】・ マニュアル記述の正確性
快適なお買い物を演出する	性能効率性	時間効率性	性能	【社内標準でない】・ 応答時間 ・ スループット ・ ターンアラウンド時間 ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)縮退時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)縮退時レスポンス順守度合い ・ (オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ スループット ・ 処理時間 ・ 結果確認・訂正時間リカバリー時間	【社内標準】・ 応答時間 ・ 応答時間(応答までの平均時間) ・ 応答時間(最悪の場合の応答時間比率) ・ スループット ・ 平均スループット ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)縮退時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)縮退時レスポンス順守度合い ・ (オンラインシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (オンラインシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)通常時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)ピーク時処理余裕率 ・ (バッチシステム利用時)縮退時処理余裕率 ・ スループット処理時間結果確認・訂正時間リカバリー時間
サービスの相互利用を高める	互換性	相互運用性	購入履歴管理、ポイント付与サービス、認証	【社内標準でない】・ データ形式に基づくデータ交換性インターフェース一貫性(プロトコル)他システムとの接続容易性	【社内標準でない】・ データ形式に基づくデータ交換性 ・ 利用者による試みが成功する頻度に基づくデータ交換性 ・ 他システムとの接続容易性
欲しい商品がたやすく検索出来る	使用性	適切認識性	検索、マッチング	【社内標準】・ 構築時の制約条件  【社内標準でない】・ 記述完全性 ・ 実演説明能力 ・ 機能明瞭性 ・ 機能理解度 ・ 利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性	【社内標準】・ 構築時の制約条件  【社内標準でない】・ 記述完全性 ・ 実演説明アクセス可能性 ・ 利用時の実演説明アクセス可能性 ・ 実演説明有効性 ・ 機能明確性 ・ 機能理解度 ・ 理解可能な入出力
店舗の売上げを維持するため、広告を出し続ける	信頼性	障害許容性	FailOver	【社内標準】・ バックアップ方式 ・ データ復旧範囲 ・ データインテグリティ ・ 復旧方針 ・ 保管場所分散度 ・ 保管方法 ・ 災害対策範囲  【社内標準でない】・ データ損傷の予防性 ・ 故障回避 ・ 誤操作回避 ・ (サーバ障害に対する)冗長化(機器) ・ (端末障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器) ・ 回線の冗長化 ・ 経路の冗長化 ・ セグメント分割 ・ 冗長化(機器) ・ 品質評価値 ・ 工期評価値 ・ 要求仕様書書式活用度 ・ イレギュラー処理実装率 ・ サブシステム間のトレース機能実装率 ・ テスト環境の準備状況 ・ テストカバレッジ率 ・ バックアップ機への切替熟練度 ・ リスクの解決率 ・ 第三者によるテスト確認体制-1 ・ 第三者によるテスト確認体制-2(指摘事項確認率) ・ 防御処置の対策率 ・ 中断を回避できた回数の割合 ・ 障害対策でのミスオペレーション発生数の割合 ・ 予防訓練の実施の割合	【社内標準】・ バックアップ方式 ・ データ復旧範囲 ・ データインテグリティ ・ 復旧方針 ・ 保管場所分散度 ・ 保管方法 ・ 災害対策範囲  【社内標準でない】・ データ損傷の予防性 ・ 機能停止回避性 ・ 故障回避 ・ 誤操作回避 ・ (サーバ障害に対する)冗長化(機器) ・ (端末障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器) ・ 回線の冗長化 ・ 経路の冗長化 ・ セグメント分割 ・ 冗長化(機器) ・ 品質評価値 ・ 工期評価値 ・ 要求仕様書書式活用度 ・ イレギュラー処理実装率 ・ サブシステム間のトレース機能実装率 ・ テスト環境の準備状況 ・ テストカバレッジ率 ・ バックアップ機への切替熟練度 ・ リスクの解決率 ・ 第三者によるテスト確認体制-1 ・ 第三者によるテスト確認体制-2(指摘事項確認率) ・ 防御処置の対策率 ・ 中断を回避できた回数の割合 ・ 障害対策でのミスオペレーション発生数の割合 ・ 予防訓練の実施の割合
消費者の個人情報を保護する	信頼性	回復性	バックアップ	【社内標準】・ 稼働品質率 ・ 稼働初期故障対策率 ・ 災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合 ・ 災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合 ・ 復旧方針 ・ 保管場所分散度 ・ 保管方法 ・ 災害対策範囲 ・ 復旧	【社内標準】・ 稼働品質率 ・ 稼働初期故障対策率 ・ 災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合 ・ 災害の復旧計画日数に対する、実際の復旧に要した日数の割合 ・ 復旧方針 ・ 保管場所分散度 ・ 保管方法 ・ 災害対策範囲 ・ 復旧

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
				作業 ・ 代替業務運用の範囲 ・ 確認範囲  【社内標準でない】・ 復元能力 ・ 復元有効性 ・ 取扱可能なデータ件数把握の有無 ・ 変更管理確認率 ・ ハードウェアのアラームに対する対応実行率 ・ 他社製ソフトウェア監視状況率 ・ ミスオペレーション率	作業 ・ 代替業務運用の範囲 ・ 確認範囲  【社内標準でない】・ 可用性 ・ 平均ダウン時間 ・ 平均回復時間 ・ 再開能力 ・ 復元能力 ・ 復元の有効性 ・ 取扱可能なデータ件数把握の有無 ・ 変更管理確認率 ・ ハードウェアのアラームに対する対応実行率 ・ 他社製ソフトウェア監視状況率 ・ ミスオペレーション率
正しい個人認証を実現する	セキュリティ	真正性	認証	セキュリティ全般 【社内標準】・ アクセス監査性 ・ データの暗号化 ・ 伝送データの暗号化の有無 ・ 蓄積データの暗号化の有無 ・ 鍵管理 ・ アクセス制御性 ・ データ損傷の予防性 ・ 管理権限を持つ主体の認証 ・ 管理権限を持たない主体の認証 ・ システム上の対策における操作制限度 ・ 物理的な対策による操作制限度 ・ 管理ルールの策定 ・ ログの取得 ・ ログ保管期間 ・ 不正監視対象（装置） ・ 不正監視対象（ネットワーク） ・ 不正監視対象（侵入者・不正操作等） ・ 確認間隔 ・ 通信制御 ・ 不正通信の検知範囲 ・ ネットワークの輻輳対策 ・ セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化 ・ WAF の導入の有無 ・ デジタル署名の利用の有無 ・ 確認間隔 ・ 順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無 ・ ネットワーク診断実施の有無 ・ Web 診断実施の有無 ・ DB 診断実施の有無 ・ リスク分析範囲	セキュリティ全般 【社内標準】・ アクセス制御性 ・ データ損傷の予防性 ・ 伝送データの暗号化の有無 ・ 蓄積データの暗号化の有無 ・ 鍵管理 ・ （レビュー・インスペクション時）アクセス制御性 ・ （レビュー・インスペクション時）データ損傷の予防性 ・ 管理権限を持つ主体の認証 ・ 管理権限を持たない主体の認証 ・ システム上の対策における操作制限度 ・ 物理的な対策による操作制限度 ・ 管理ルールの策定 ・ ログの取得 ・ ログ保管期間 ・ 不正監視対象（装置） ・ 不正監視対象（ネットワーク） ・ 不正監視対象（侵入者・不正操作等） ・ 確認間隔 ・ 通信制御 ・ 不正通信の検知範囲 ・ ネットワークの輻輳対策 ・ セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化 ・ WAF の導入の有無 ・ デジタル署名の利用の有無 ・ 確認間隔 ・ 順守すべき社内規程、ルール、法令、ガイドライン等の有無 ・ ネットワーク診断実施の有無 ・ Web 診断実施の有無 ・ DB 診断実施の有無 ・ リスク分析範囲

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
機能性	完全性、適切性
性能効率性	資源利用性
互換性	共存性
使用性	習得性、運用性、ユーザエラー防止性、ユーザインタフェースの快美性、アクセシビリティ
信頼性	成熟性、可用性
セキュリティ	機密保持性、インテグリティ、否認防止性、責任追跡性
保守性	モジュール性、再利用性、解析性、変更性、試験性
移植性	順応性、設置性、置換性



《事例 10》

事例概要	
システム事例#	10
システム概要	携帯電話・PC から利用するマルチプレイヤーオンラインゲームシステム
分野	コンテンツ(ゲーム・アニメ配信)
システムの利用局面(業種)	サービス業 (コンテンツ(ゲーム・アニメ配信))
システムの利用局面	娯楽・遊戯
関係する組込みシステム	個人用情報機器システム、 民生用通信端末機器システム
アーキテクチャ	イントラネット/ インターネット
システムの処理形態	バッチ処理、対話処理／リアルタイム処理、オンライントランザクション処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
プレイヤー	ゲームで利用するアイテムを購入する	アイテムを電子マネーで購入する(電子マネー残高の更新、アイテムの付与)
プレイヤー	ゲームをプレイする	各ゲームを構成するそれぞれの機能全般
ゲーム運営者	ゲームに障害が発生した場合、エラー原因を突き止め復旧する	プレイヤーの行動履歴を表示する システムの動作ログを記録する

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用マトリクス※
満足感を与えられないとシステム自体が利用されない	満足度	目的達成度	要件全般	<N/A>
システムを継続利用してもらう	満足度	喜び	要件全般	<N/A>
ゲームの不正利用を排除するため、ゲームに対するマイナス情報での炎上を防ぐ	リスク回避性	経済被害の危険性	要件全般(特にゲーム内でのプレイヤーの強さ・進行度合いに関わる機能、コミュニケーション機能に関する要件)	<N/A>

※【社内標準】:社内標準として利用しているマトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているマトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
有効性	有効性
効率性	効率性
満足性	信用、安らぎ
リスク回避性	健康・安全の危険性、環境被害の危険性



製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
リアルタイム処理が必要な機能に対して多数のプレーヤーが同時にアクセスする場合が頻繁にある	性能効率性	時間効率性	機能全般（特にデータ更新・データ参照のコストが高い機能）にかかる要件	<N/A>	<N/A>
多数のプレーヤーが利用する	性能効率性	資源利用性	要件全般	<N/A>	<N/A>
顕在的・潜在的問わず、ニーズに適していないとそもそも利用されない	使用性	適切認識性	要件全般	<N/A>	<N/A>
満たされていないと継続利用率が落ちる	使用性	習得性	要件全般（特にゲーム開始初期に利用される機能に関する要件）	<N/A>	<N/A>
利用者ニーズが趣味的な部分にあるため、感覚的に快適でなければならない	使用性	ユーザインタフェースの快美性	要件全般	<N/A>	<N/A>

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
機能適合性	完全性、正確性、適切性
互換性	共存性、相互運用性
使用性	運用性、ユーザエラー防止性、アクセシビリティ
信頼性	成熟性、可用性、障害許容性、回復性
セキュリティ	機密保持性、インテグリティ、責任追跡性、真正性
保守性	モジュール性、再利用性、解析性、変更性、試験性

《事例 11》

事例概要	
システム事例#	11
システム概要	インターネットを通じて、利用者への各種情報提供、資料請求、イベント参加のエントリー等を行うことができるシステム
分野	その他、情報提供
システムの利用局面(業種)	一般公開、コンテンツ
システムの利用局面	情報提供
関係する組込みシステム	<N/A>
アーキテクチャ	イントラネット/インターネット
システムの処理形態	対話処理/リアルタイム処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
利用者	色々な条件を指定して、自分が欲しい情報を検索したり、参照したりする。	対象となる情報を正確かつスピーディーに検索し、早いレスポンスで結果を返す。(利用上のストレスがない)
利用者	検索結果(ブックマーク)やイベント参加の予約など、各個人の情報をシステムに保存しておく。	個人情報が漏洩することがないように、システムは堅牢な作りでなくてはならない。
利用者	定期メンテナンス時間帯を除き、24時間365日利用することができる。	サービスの提供ができなくなるリスクを最大限引き下げるため、HA 構成を組む必要がある。

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
利用者が求める(ニーズに合った)情報を提供する	有効性	有効性	検索機能、一覧→詳細データの表示、短周期でのデータの最新化(最新情報の提供)など	【社内標準でない】・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ サービス時間 ・ 稼働率
利用者が十分に満足できる情報を提供する	満足性	目的達成度	利用目的ごとのデフォルト検索条件、検索結果の保存など	【社内標準でない】・ ユーザの満足性
サービス(システム)が利用者にとって使いやすく便利である	満足性	信用	通常の Web システムの範疇のユーザビリティの提供(マニュアルが要らない、直感で使える)	【社内標準でない】・ ユーザへの知名度 ・ 障害通知時間
サービス(システム)を楽しく使うことができる(新たな発見がある)	満足性	喜び	画像や動画による情報提供、おすすめ情報の提供など	<N/A>

※【社内標準】: 社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】: 社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
特になし	

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
バグがなく、正しい状態で動かなければならない	機能適合性	正確性	障害発生率n件／規模以下	<N/A>	【社内標準でない】・期待に対する正確性
利用上、ストレスを感じないレベルのレスポンスを確保する必要がある	性能効率性	時間効率性	オンラインレスポンス3秒以内	【社内標準でない】・応答時間	【社内標準でない】・応答時間 ・ 応答時間(応答までの平均時間) ・ 応答時間(最悪の場合の応答時間比率) ・ スループット ・ 平均スループット
利用者の要求を満たすサービス(システム)でなくてはならない	使用性	適切認識性	アクセスログの収集・解析	<N/A>	【利用したい:※これに関してユーザモニタを行うことはあるが、極めてレア。定期的に行った方が良いが、実践はなかなか難しい。】・機能明確性 ・ 機能理解度
マニュアルや FAQ を参照しなくても、直感的に使える	使用性	習得性	ツールチップ、操作コメントなど	<N/A>	<N/A>
画面のデザインや統一感が、利用者に受け入れられる必要がある	使用性	ユーザインタフェースの快美性	デザイン(フォントの大きさや種類の工夫、コンテンツ配置の一貫性等)、色の統一など	<N/A>	【利用したい:※これに関してユーザモニタを行うことはあるが、極めてレア。定期的に行った方が良いが、実践はなかなか難しい。】・魅力的相互作用
システムの稼働率は、99.7%を目標とする	信頼性	成熟性	システム稼働率99.7%	【社内標準でない】・試験計画適切性	【社内標準でない】・障害除去 ・ 試験網羅性 ・ 不具合除去率 【利用したい】・バグ密度(今後実施予定) ・ テストケース密度(テストケースの粒度がバラバラのため) ・ システムテストの障害密度(今後実施予定)
高い耐障害性が要求される	信頼性	障害許容性	ハードウェア冗長化(クラスタリング)	<N/A>	【社内標準】・(サーバ障害に対する)冗長化(機器) ・ (サーバ障害に対する)冗長化(コンポーネント) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(機器) ・ (ネットワーク構成機器障害に対する)冗長化(コンポーネント) ・ 回線の冗長化 ・ 経路の冗長化 ・ セグメント分割 ・ 冗長化(機器) ・ 冗長化(コンポーネント) ・ 冗長化(ディスク) ・ バックアップ方式 ・ データ復旧範囲  【利用したい、今後実施予定】・復旧方針 ・ 災害対策範囲
障害発生時は、短時間で復旧できなければならない	信頼性	回復性	障害復旧2時間以内	<N/A>	【利用したい、今後実施予定】・復旧方針 ・ 代替業務運用の範囲
個人情報の管理が必要である	セキュリティ	機密保持性	アクセス権の制御、個人認証	<N/A>	<N/A>
外部からの不正なアクセスをブロックし、データを保証しなければならない	セキュリティ	インテグリティ	不正アクセスの監視・レポート	<N/A>	【社内標準】・不正監視対象(装置) ・ 不正監視対象(ネットワーク) ・ 不正監視対象(侵入者・不正操作等) ・ 通信制御 ・ 不正通信の検知範囲 ・ ネットワークの輻輳対策 ・ セキュアコーディング、Web サーバの設定等による対策の強化 ・ WAF の導入の有無  【社内標準でない】・管理ルールの策定 ・ ログの取得 ・ ログ保管期間

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス 【利用したい】:現在利用していないが今後利用したいメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
互換性	共存性
使用性	適切認識性、運用性、ユーザエラー防止性
信頼性	可用性、障害許容性、回復性
セキュリティ	真正性
保守性	モジュール性、再利用性
移植性	順応性

《事例 12》

事例概要	
システム事例#	12
システム概要	WEBによる、教育学習システム LMS(Learning Management System)とコンテンツ管理システム CMS(Contents Management System)
分野	学校・教育
システムの利用局面(業種)	教育、学習支援業
システムの利用局面	その他:教育履歴管理
関係する組込みシステム	教育機器、娯楽機器システム
アーキテクチャ	イントラネット/インターネット
システムの処理形態	バッチ処理 オンライントランザクション処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
利用者	WEB から学習を行う	利用者の利用状況、学習履歴、正誤結果を記録する、成績表を表示する
管理者	教材コンテンツの登録およびマスタデータ登録	教材コンテンツ管理機能(CMS)、マスタデータを追加・変更・削除する
チューター	利用者への情報発信	メールを送付する、掲示板の追加・変更をする

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
利用者に対して、学習の進捗状況と成績を正確に提示する。 同時に利用しても適正な応答を返す必要がある。	有効性	有効性	学習履歴機能 成績集計機能	【社内標準でない】・ 作業有効性 ・ 作業完了度 ・ 誤り頻度 ・ 対応時間 ・ 運用時間 ・ 受付時間 ・ ジョブ運用の対応時間 ・ 運用のサービス時間 ・ オンラインシステム稼働率
利用者自身の学力向上と継続的な学習意欲を持続させる	満足性	喜び	成績表示機能 掲示板機能	<N/A>
利用者が学習を中断しないようにサービスを継続して提供し、ストレスなく利用できる	リスク回避性	経済被害の危険性	レスポンス要件 同時接続要件	【お客さまにて実施】・ 投資収益率(ROI) ・ 割引キャッシュフロー(DCF) ・ 定性効果の自動測定 ・ 全体の製造リードタイムの割合 ・ 工程別のリードタイムの割合 ・ 納期遅れの件数 ・ 顧客からのクレーム数 ・ 欠品の件数 ・ 新規顧客からの収益の割合 ・ 既存顧客からの収益の割合 ・ バランス・スコア・カード(BSC) ・ 他社比較(ベンチマーク) ・ 機会損失 ・ リアルオプション ・ IT 資産投資  【利用したい】・ 経済的損害、ソフトウェア損害
正確な正誤結果と成績を提供する 適切なカリキュラムを提供する	コンテキストカバレッジ	状況適合性	教材配信機能	【社内標準でない】・ 運用開始後のリスク対応範囲 ・ リスク対策方針 ・ セキュリティパッチ適用範囲 ・ セキュリティパッチ適用方針 ・ セキュリティパッチ適用タイミング  【利用したい】・ セキュリティリスク見直し頻度 ・ セキュリティリスクの見直し範囲

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス 【利用したい】:現在利用していないが今後利用したいメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
効率性	効率性
満足性	目的達成度、信用

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
学習結果を格納するため、正確な正誤結果を表示する 利用者が選択している教材を正確に配信および表示させる	機能適合性	正確性	成績集計機能 学習履歴保存機能 教材配信機能	【社内標準】・ 計算の正確性 ・ 精度 ・ マニュアル記述の正確性 ・ 検査の密度	【社内標準】・ 期待に対する正確性マニュアル記述の正確性検査の密度  【利用したい】・ 計算の正確性 ・ 精度
時期および時間帯によっては大量なアクセスがバースト的に発生する可能性があるため、適切なレスポンスで応答する必要がある。	性能効率性	時間効率性	端末からの要求を受け付け後、サーバ処理結果を返すまでの時間は5秒以内とする	【社内標準でない】・ 応答時間 ・ スループット ・ ターンアラウンド時間 ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レスポンス順守度合い ・ 提供業務	【社内標準】・ スループット ・ 処理方式把握・準備時間(平均)  【社内標準でない】・ 応答時間 ・ 応答時間(応答までの平均時間) ・ 最大負荷時スループット ・ (オンラインシステム利用時)通常時レスポンス順守率 ・ (オンラインシステム利用時)ピーク時レスポンス順守率 ・ (バッチシステム利用時)通常時レスポンス順守度合い ・ (バッチシステム利用時)ピーク時レスポンス順守度合い ・ 提供業務
CRMからの情報により、適切な教材を配信する 適切な時間帯およびタイミングにメールを送信する	互換性	相互運用性	データ連携機能 メール送信機能 ポイント交換機能 ユーザ情報連携機能	【社内標準でない】・ データ形式に基づくデータ交換性インターフェース一貫性(プロトコル)	【社内標準でない】・ データ形式に基づくデータ交換性 ・ 利用者による試みが成功する頻度に基づくデータ交換性 ・ 他システムとの接続容易性
利用者は、いつでも必要な時にサービスを利用できる	信頼性	成熟性	システムの稼働は、24時間365日である。ただし、システムメンテナンス時は対象外とする。	【社内標準】・ 障害検出 ・ 障害除去 ・ 試験計画適切性 ・ 見逃し率 ・ レビュー指摘密度 ・ レビュー指摘件数 ・ バグ密度 ・ テストケース密度 ・ テスト密度 ・ 障害発見率 ・ 障害発生密度  【社内標準でない】・ テストカバレッジ率	【社内標準】・ 障害除去 ・ 平均故障時間(MTBF) ・ 試験網羅性 ・ 試験成熟性 ・ 見逃し率 ・ レビュー指摘密度 ・ レビュー指摘件数 ・ バグ密度 ・ テストケース密度 ・ テスト密度 ・ 障害発見率 ・ 障害発生密度
非利用者の場合、Eラーニング上の教材は利用できないようにする 利用者本人以外は成績紹介および学習履歴の情報は参照できてはならない	セキュリティ	機密保持性	個人情報保護に配慮すること。 教材配信機能 会員認証機能 コンテンツ管理機能	【社内標準でない】・ アクセス監査性 ・ データの暗号化 ・ 蓄積データの暗号化の有無 ・ 鍵管理	【社内標準でない】・ アクセス監査性 ・ 伝送データの暗号化の有無 ・ 蓄積データの暗号化の有無 ・ 鍵管理

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス 【利用したい】:現在利用していないが今後利用したいメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
機能適合性	完全性
性能効率性	資源利用性
使用性	習得性、運用性、ユーザインタフェースの快美性
信頼性	回復性
保守性	再利用性
移植性	順応性

《事例 13》

事例概要	
システム事例#	13
システム概要	組込みソフトウェアを設計、実装するための支援ツール
分野	その他：組込みソフト開発
システムの利用局面(業種)	製造業
システムの利用局面	技術・制御
関係する組込みシステム	業務用端末機器システム
アーキテクチャ	スタンドアロン
システムの処理形態	対話処理／リアルタイム処理

利用シナリオ		
ステークホルダ	利用シーン(ユースケース、利用方法)	必要とされる主な機能
組込み開発者	ソフトウェア要件に基づき、分析し、ソフトウェアコンポーネントを抽出する	ソフトウェアコンポーネントを配置する ソフトウェアコンポーネント間のデータとタイミングの流れを関連づける
組込み開発者	再利用可能なソフトウェアコンポーネントを、DB に登録する	ソフトウェアコンポーネントを選択する DB へ登録する 必要に応じて DB から削除する
組込み開発者	DB に登録されたソフトウェアコンポーネントを使って、設計する	DB からソフトウェアコンポーネントを検索する ソフトウェアコンポーネントを取り出し、再配置する

利用時の品質				
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件	④利用メトリクス※
設計情報が正しく記録、復元されなければ、開発対象ソフトウェアが正しく設計されない	有効性	完全性	全ての描画情報が、正しく復元される	<N/A>
新しい設計手法を用いるため、手法そのものを使うメリットを感じ取れる	満足性	喜び	開発対象ソフトの再利用率向上	<N/A>
PC 環境が完全に特定できない状況下でも、満足いくパフォーマンスで動作する	コンテキストカバレッジ	状況適合性	他アプリの動作を制限しない OS をロックさせない	<N/A>

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき利用時の品質特性と副特性	
効率性	効率性
満足性	目的達成度、信用
リスク回避性	環境被害の危険性
コンテキストカバレッジ	柔軟性

製品の品質					
①重要ニーズ、リスク	②品質特性と副特性		③品質要件 単体テストまで	④利用メトリクス※	
				単体テストまで	結合テスト以降
設計結果が正しく保存、再現できる	機能適合性	正確性	アプリケーションの終了一開始において、正しく前のデータを表示する	<N/A>	【社内標準】・期待に対する正確性 ・マニュアル記述の正確性
設計ツールであるため、人間の思考を妨げないよう、描画をストレス無く表示する	性能効率性	時間効率性	描画は、0.3s 以内	<N/A>	【社内標準】・ 応答時間 ・ 最大負荷時スループット ・ ターンアラウンド時間  【社内標準でない】・ 応答時間（最悪の場合の応答時間比率） ・ ターンアラウンド時間（最悪の場合のターンアラウンド時間比率） ・ 処理時間
同時に他の Windows アプリを動作されている場合がほとんどあるため、他のアプリの動作を妨げない	互換性	共存性	OS をロックしない 他アプリを見かけ上止めない	<N/A>	【社内標準でない】・ 利用可能な共存性
設計ツールとして、操作や見た目が複雑にならないようにする	使用性	ユーザインタフェースの快美性	できるだけシンプルに、メニューは 2 階層までとする	<N/A>	【社内標準でない】・ 魅力的相互作用
ツールの変更を容易にする	保守性	モジュール性	モジュール結合度	<N/A>	<N/A>

※【社内標準】:社内標準として利用しているメトリクス 【社内標準でない】:社内標準でなく現場で利用しているメトリクス

その他考慮すべき製品の品質特性と副特性	
機能適合性	完全性、適切性
使用性	習得性、運用性、ユーザエラー防止性
信頼性	成熟性、可用性、回復性
セキュリティ	機密保持性、真正性
保守性	再利用性、解析性、変更性、試験性
移植性	順応性

## 付録 C：メトリクスセットの作成プロセス

品質副特性ごとのメトリクスセットについて、事例調査による候補の特定と、WG 委員による候補の特定を踏まえ、検討を行った。具体的な手順は次のようになる。

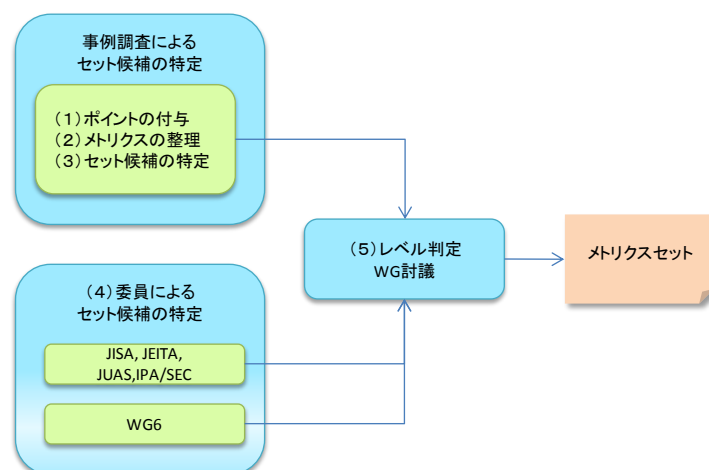


図 C-1 メトリクスセットの作成フロー

### (1) ポイントの付与

各メトリクスの利用状況として、「社内標準利用」との回答を 3 点、「社内標準でない利用」との回答を 2 点、「利用したい」との回答を 1 点との重みを付けた加重平均<sup>16</sup>でポイントを算出した。製品の品質特性に係るメトリクスでは、単体テストまで（内部測定法にあたる）と結合テスト以降（外部測定法にあたる）のそれぞれの加重平均、及び両者の合計を算出した。

(例)

表 C-1 ポイント付与例

メトリクス	単体テストまで				結合テスト以降				合計 ポイント
	社内標準利用	独自利用	利用したい	point	社内標準利用	独自利用	利用したい	point	
機能実装の完全性	2	3	1	2.16	3	2	1	2.33	4.49

単体テストまで： $((2 \text{ 件} \times 3 \text{ 点}) + (3 \text{ 件} \times 2 \text{ 点}) + (1 \text{ 件} \times 1 \text{ 点})) / (3 \text{ 点} + 2 \text{ 点} + 1 \text{ 点}) = 2.16 \text{ (ポイント)}$

結合テスト以降： $((3 \text{ 件} \times 3 \text{ 点}) + (2 \text{ 件} \times 2 \text{ 点}) + (1 \text{ 件} \times 1 \text{ 点})) / (3 \text{ 点} + 2 \text{ 点} + 1 \text{ 点}) = 2.33 \text{ (ポイント)}$

合計ポイント： $2.16 \text{ (ポイント)} + 2.33 \text{ (ポイント)} = 4.49 \text{ (ポイント)}$

<sup>16</sup> 各データ  $x_i$  に重み  $w_i$  がついているときの加重平均（重み付き平均）は、 $(w_1 x_1 + \dots + w_n x_n) / (w_1 + \dots + w_n)$  と定義される。全ての重みが等しいとき、通常の相加平均となる。



## (2) 品質副特性ごとのメトリクスの整理

合計ポイントの降順でメトリクスをソートし、上位に位置するメトリクスより降順に、測定対象が類似しているメトリクスを寄せ、グルーピングを行った。

## (3) 事例調査によるセット候補の特定

品質特性ごとに、ポイントの差が大きく異なる値を閾値とし、高ポイントの部分を事例調査によるメトリクスセット候補とした。

## (4) 委員によるセット候補の特定

委員を ISO/IEC JTC1 SC 7/WG 6 関係委員とそれ以外の委員とにわかれ、それぞれ検討対象とする品質特性を定め、それぞれの品質特性の各メトリクスについて、メトリクスセット候補とするかどうか意見収集を行った。各担当は次のようになる。

表 C-2 検討対象の担当

担当		検討対象		
IPA/SEC	WG6 (1)	信頼性	セキュリティ	—
JEITA	WG6 (2)	互換性	使用性	保守性
JISA	WG6 (3)	機能適合性	性能効率性	移植性
JUAS	WG6 (4)	利用時の品質	—	—

## (5) レベル判定

それぞれのメトリクスに対し、委員の知見と事例調査による結果から、次のようにレベル付けを行った。

表 C-3 レベル判定

レベル	委員 (IPA/SEC, JEITA, JISA, JUAS)	委員 (WG6)	事例調査	意味
1	○	○	○	全てにおいて候補に特定
2	○	○		事例以外で候補に特定
3	(○)	(○)	○	事例と担当のどちらかで候補に特定
4	(○)	(○)	(○)	1 件のみ候補に特定

○：候補として特定、(○)：( )のある者のうち一担当が候補として特定

レベル 1, 2 を特に利用を推奨するメトリクス、レベル 3, 4 を、利用を推奨するメトリクスとして、メトリクスセット案を作成し、WG 内での討議を経て、最終的なメトリクスセットの完成に至った。

## 付録 D：参考文献

- [1] JIS X 25000：2010 ソフトウェア製品の品質要求及び評価(SQuaRE)－SQuaRE の指針  
注) 対応国際規格 ISO/IEC 25000:2005 Software engineering – Software product  
Quality Requirements and Evaluation(SQuaRE) –Guide to SQuaRE
- [2] ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering – Systems and software  
product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software  
quality models  
注) [3]の後継規格にあたる
- [3] ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model
- [4] ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering -- Systems and software  
Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Evaluation process  
注) [5]の対応国際規格の後継規格にあたる
- [5] JIS X 0133-1：1999 ソフトウェア製品の評価 ― 第1部：全体的概観、財団法人 日  
本規格協会  
注) 対応国際規格 ISO/IEC 14598-1:1998 Information technology -- Software product  
evaluation -- Part 1: General overview
- [6] JIS X 0141：2009 システム及びソフトウェア技術 ―測定プロセス、財団法人 日本規  
格協会  
注) 対応国際規格 ISO/IEC 15939:2007 Systems and software engineering --  
Measurement process
- [7] TS X 0111-2：2009 ソフトウェア製品の品質―第2部：JIS X 0129-1 による外部測定法  
Software engineering-Product quality-Part 2: External metrics, 財団法人 日本規格協会  
注) 対応国際規格 ISO/IEC TR 9126-2:2003 Software engineering -- Product quality --  
Part 2: External metrics
- [8] TS X 0111-3:2009 ソフトウェア製品の品質―第3部:JIS X 0129-1 による内部測定法  
Software engineering-Product quality-Part 3: Internal metrics, 財団法人 日本規格協会  
注) 対応国際規格 ISO/IEC TR 9126-3:2003 Software engineering -- Product quality --  
Part 3: Internal metrics
- [9] TS X 0111-4：2009 ソフトウェア製品の品質―第4部：JIS X 0129-1 による利用時の品質  
測定法 Software engineering-Product quality-Part 4: Quality in use metrics, 財団法人  
日本規格協会  
注) 対応国際規格 ISO/IEC TR 9126-4:2004 Software engineering -- Product quality --  
Part 4: Quality in use metrics
- [10] システム及びソフトウェア品質の見える化、確保及び向上のためのガイド、経済産業省 ソ  
フトウェアメトリクス高度化プロジェクト プロダクト品質メトリクス WG, 2010

- [11] 非機能要求グレード システム基盤の非機能要求に関する項目一覧,独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター, 2010
- [12] 重要インフラ情報システム信頼性研究会報告書, 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター, 2009
- [13] User Vender Collaboration 研究プロジェクトⅡ報告書「非機能要求仕様定義ガイドライン」, 経済産業省 情報処理振興課, 株式会社 NTT データ経営研究所, 社団法人 日本情報システム・ユーザー協会, 2008
- [14] 民間向け IT システムの SLA ガイドライン 第三版, 社団法人 電子情報技術産業協会, ソリューションサービス事業委員会, 2006
- [15] 組込みシステム開発のための品質作りこみガイド: ESQR, 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター, 2008
- [16] 共通フレーム 2007 第 2 版,独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター, オーム社, 2007