

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

2010年10月

株式会社三菱総合研究所

情報技術研究センター

目次

1. 実施概要	3
2. メトリクス利用事例調査	7
2.1 調査概要	8
2.2 利用時の品質メトリクスに係る整理結果	11
2.3 製品の品質メトリクスに係る整理結果	17
3. 今後の予定	28

1. 平成22年度(2010年度) 実施概要

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

1.1 背景と目的

■ 背景

- 共通のメトリクスとしてISO/IEC 9126シリーズが国際標準として制定されている。
- 一方、現場で使われているメトリクスはISO/IEC9126シリーズを参照しているが、個別の事情に応じて多様な定義がされている。
 - UVC II、非機能要求グレード等
- 結果として、情報システム・ソフトウェアの品質（プロダクト品質）の捉え方、測り方の共通認識がないと言っても過言ではない。

■ 目的

- 情報システム・ソフトウェアの品質（プロダクト品質）に関する社会的共通認識を確立する。
 - 利用者ニーズを目的（ゴール）として、情報システム・ソフトウェアを実現、取得・利用することを業界の常識にする。
 - そのため、サービス内容、リスク、コストの3つのバランスがとれた品質水準を明らかにし、その水準を実現するように促進する。
- これらによってITのイノベーションを加速する。そして安全、安心なシステムをグローバル市場に展開する。

1.2 活動目標と実施内容

■ 活動目標

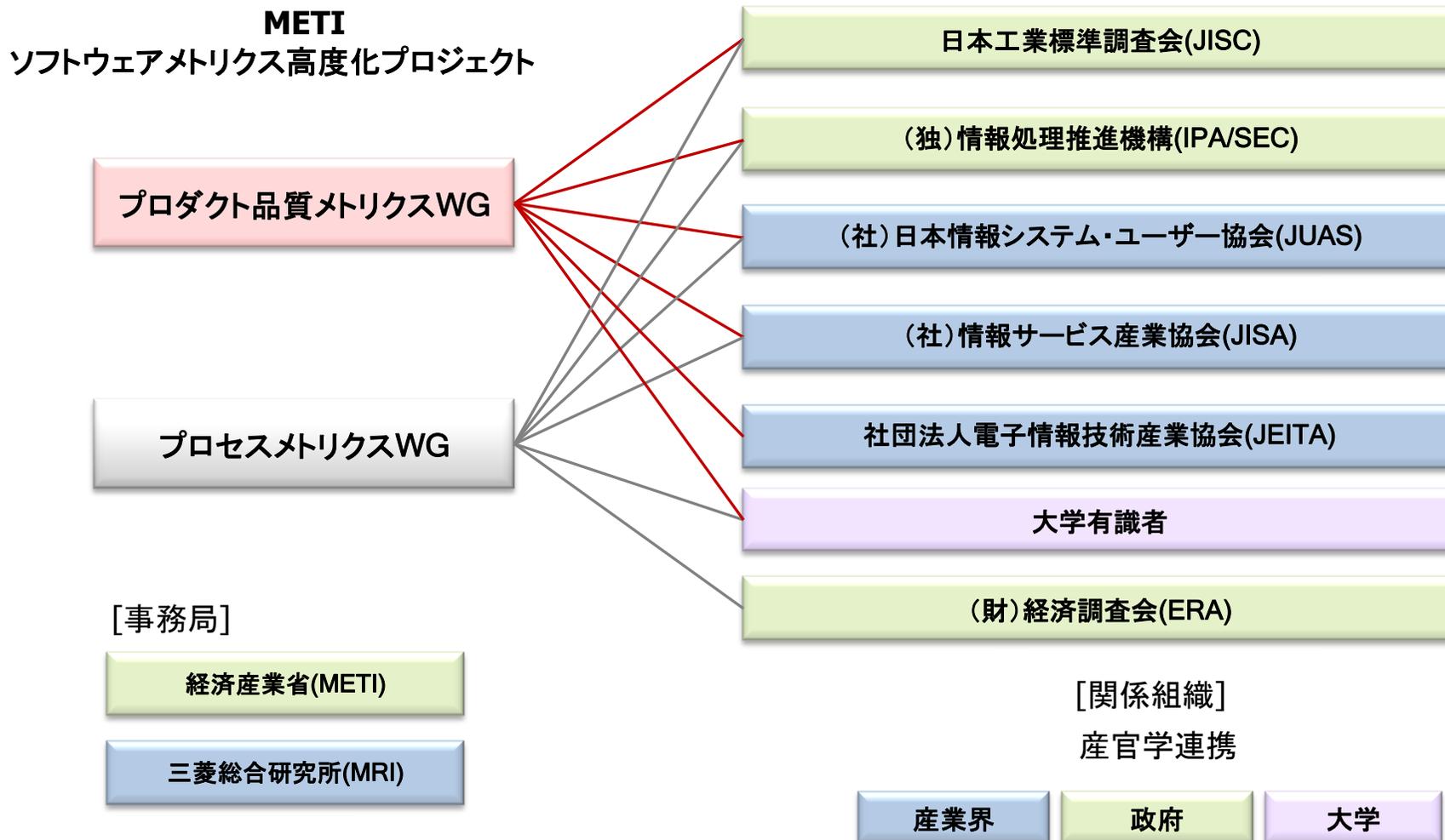
- 以下を容易にする環境を整備し、実践を促進する。
 - 提供者が品質ライフサイクルを意識して利用者ニーズに応じた製品を開発する
 - 取得者(評価者)が提供者と共通に利用できるメトリクスを用いて品質を評価する

■ 活動内容

目標の達成に向け、次を実施する。

- 各種システムにおけるメトリクス利用事例の調査
 - 利用者ニーズ、品質要件、品質特性
 - メトリクスの利用状況
- メトリクス利用事例調査の結果を報告
 - 利用者ニーズに応じた、品質要求の設定例
 - 品質特性の設定方法
 - プロダクト品質の評価に利用できるメトリクス
- メトリクスの共通化、標準化活動の促進

ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト 実施体制



2. メトリクス利用事例調査

プロダクト品質WG
METI ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト

2.1 調査概要

■ 調査目的

- 各種システムについて下記を明らかにする。
 - 「利用時ニーズ」、「製品ニーズ」、「機能・非機能要求」、「品質特性」の4つの関係
 - 利用しているメトリクス

■ 調査対象のシステム

- 以下に分類される情報システム・ソフトウェア
 - ①スマートグリッド
 - ②ヘルスケア(医療・健康・介護)
 - ③農業(含:流通・小売り)
 - ④電子決済(電子マネー)
 - ⑤交通(ITS)
 - ⑥コンテンツ(ゲーム・アニメ配信)
 - ⑦学校・教育
 - ⑧防災
 - ⑨テレワーク(時間や場所の制約を受けずに、柔軟に働くことができる情報通信機器等)
 - ⑩その他(上記以外のビジネスや社会生活において利用されている情報システム・ソフトウェア)

■ 調査方法

- アンケート調査
 - WGの各関係組織(IPA/SEC、JUAS、JISA、JEITA、JISC)が調査対象となる企業を推薦する
 - 結果は匿名化して整理する

2.1 調査概要

■ 質問項目

- システム・ソフトウェア製品のプロフィール(選択・記述式)
 - システム・ソフトウェアの利用分野、システム概要、アーキテクチャ、処理形態、主要アクタと使用方法
- システム・ソフトウェア製品で重視している利用時の品質特性と製品の品質特性(選択式)
 - ISO/IEC 25010 (FDIS案)の品質特性より選択
- その品質特性を重視している理由(記述式)
 - 重要な利用時のニーズ(リスク)と製品のニーズ(リスク)
 - それぞれのニーズ(リスク)に対して具備している品質要件

(注)ここでの品質要件は、主に機能・非機能要求を示す。
- 利用時の品質、製品の品質を実現するために利用している／利用したいメトリクス(選択式)
 - 各組織で扱っているメトリクス群を品質特性ごとに集約したメトリクス一覧表より選択
 - 製品の品質では、フェーズ(単体テストまで／結合テスト以降)ごとに回答

■ 調査結果

ISO/IEC 25010 (FDIS案)の品質特性をベースに整理

- 重視している品質特性の傾向
- 重要ニーズと品質要件、品質特性の関係
- 品質を実現するための実践的なメトリクス(ランキング)

2.1 調査概要

■ アンケート回収数：9事例(9月17日時点)

事例#	システム概要	主なユーザ (ユーザクラス)	アーキテクチャ	処理形態	分類	回答 企業
1	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)	代理店社員、社員 (Intermediate)	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	その他(金 融・保険業)	取得者
2	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)	消費者、店舗、自社 (Novice, Intermediate)	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	その他(金 融・保険業)	供給者
3	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)	証券会社、情報ベンダ、社員、 清算システム (Intermediate, Expert, Other software system)	クライアント/サーバ	オンライントランザクション処理	その他(金 融・保険業)	供給者
4	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)	駅員、乗客、顧客 (Novice, Intermediate)	自律分散	バッチ処理、オンライントランザ クション処理	交通(ITS)	取得者
5	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)	生産者、買付業者 (Novice, Intermediate)	クライアント/サーバ	オンライントランザクション処理	農業	供給者
6	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)	検針員、社員 (Intermediate, Expert)	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	スマートグ リッド	取得者
7	顧客向け情報提供システム (契約者に、契約内容や利用状況に応じたキャンペーン等の各種情報を提供するシステム)	契約者、社員 (Novice, Intermediate)	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	その他(電 気)	取得者
8	会員向け教育学習システム、コンテンツ管理システム(Webシステムで会員が学習し、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)	会員、チューター、管理者 (Novice, Intermediate, Expert)	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	学校教育	供給者
9	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)	利用者 (Novice)	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	その他(情報 提供)	取得者

2.2 利用時の品質メトリクスに係る整理結果

- 利用時の品質特性の傾向
- 利用時のニーズ、品質要件、品質特性の関係
- メトリクスランキング

利用時の品質特性の傾向

■ 全事例での利用時の品質特性の傾向（利用時の品質特性を3つ選択）

■ 重要な利用時の品質特性

- 有効性、満足度（目的達成度、信頼性）、安全性（経済被害の危険性）、利用環境（環境順応性）

■ 今回の事例調査で重要と選択されなかった利用時の品質特性

- 満足度（安らぎ）、安全性（健康・安全の危険性）、利用環境（柔軟性）

■ その他の傾向（#:事例番号）

- 効率性
 - データ処理で業務を効率的に実施するケース
 - #5 農業情報システム
- 満足度（喜び）
 - 欲しい情報を欲しいときに手に入れる機能をWebで提供するケース
 - #2 ECサイト、サイバーモール、#8 教育学習システム、#9 各種情報提供、登録システム
- 安全性（経済被害の危険性）
 - 利用者の経済リスクを回避するケース
 - #1 保険商品試算計上システム、#2 ECサイト、サイバーモール、#3 株式売買システム、#4 非接触ICカードによる出改札システム
- 安全性（環境被害の危険性）
 - 資源を有効活用するための情報を提供するケース
 - #7 顧客向け情報提供システム（電力会社）

重視する利用時の品質特性の傾向

事例 #	システム (品質要件の概要)	有効性	効率性	満足度			安全性			利用環境		
		有効性	効率性	目的達成 度	信頼性	喜び	安らぎ	経済被害 の危険性	健康・安 全の危険 性	環境被害 の危険性	柔軟性	環境順応 性
1	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)	○						○				○
2	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)			○		○		○				○
3	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)	○			○			○				
4	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	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)	○	○		○							
6	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)	○		○	○							
7	顧客向け情報提供システム (個人に適応した、常に新しく正確な情報提供)			○						○		○
8	会員向け教育学習システム、コンテンツ管理システム (学習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)	○				○		○				○
9	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)	○		○	○	○						
	該当事例数	7	1	5	4	3	0	5	0	1	0	4

利用時の重要ニーズと機能・非機能要求、品質特性の関係 (1/2)

事例#	システム概要	主なユーザ (ユーザクラス)	重要ニーズ、リスク	品質要件	利用時の品質 特性	副品質特性
1	保険商品試算計上システム	代理店、社員 (Intermediate)	■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	<情報なし>	有効性	有効性
			■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	<情報なし>	安全性	経済被害の危険性
			■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	<情報なし>	利用環境	環境順応性
2	ECサイト、サイバーモール	消費者、店舗、自社 (Novice, Intermediate)	■お客様の欲しいものが表示され、正しく購入されること	■マッチング内容、サーチ結果表示性能	満足度	目的達成度
			■お得感、個別感があること	■ポイントサービス、パーソナライズ・リコメンド	満足度	喜び
			■安全な決済が可能であること	■個人情報保護、電子決済	安全性	経済被害の危険性
			■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こと	■表示性能、画面構成	利用環境	環境順応性
3	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 (Intermediate, Expert, Other software system)	■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。	■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	有効性	有効性
			■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。	■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	満足度	信頼性
			■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	■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	安全性	経済被害の危険性
4	非接触ICカードによる出改札システム	駅員、乗客、顧客 (Novice, Intermediate)	■媒体(カード)とシステムのデータの整合が必要である	■データの完全性	有効性	有効性
			■混雑時でも簡易な動作でスムーズに改札通過することが必要である	■読取・書き込み・料金計算の正確・高速な処理	満足度	目的達成度
			■故障や災害時でも運用を継続できる必要がある	■自律分散のシステム構成	安全性	経済被害の危険性

利用時の重要ニーズと機能・非機能要求、品質特性の関係 (2/2)

事例#	システム概要	主なユーザ (ユーザクラス)	重要ニーズ、リスク	品質要件	利用時の品質特性	利用時の副品質特性
5	農業情報システム	生産者、買付業者 (Novice, Intermediate)	■最適時期に収穫する	■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	有効性	有効性
			■収穫後の作物乾燥の手間を減らす	■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	効率性	効率性
			■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	■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	満足度	信頼性
6	電力供給、顧客情報管理システム	検針員、社員 (Intermediate, Expert)	■利用目的に対する不正確さは、業務遂行の妥当性を失う	■業務の全体フローと仕様との整合性	有効性	有効性
			■主管部が運開後の利用状況に敏感である	■主管部から現場に対する改善要望聴取	満足度	目的達成度
			■営業業務は優先度の高い業務である	■運用開始後の稼動状況監視	満足度	信頼性
7	顧客向け情報提供システム	契約者、社員 (Novice, Intermediate)	■販売・営業目的のシステムのため、興味を引くことが求められる	■お客さま個人を認証する	満足度	目的達成度
			■限りある資源(電力)の有効活用をお客さまに届けるため(環境保護)	■鮮度の高い正確な情報の提供する	安全性	環境被害の危険性
			■限りある資源(電力)の有効活用によりお客さまのコスト削減へ貢献する	■鮮度の高い正確な情報の提供する	利用環境	環境順応性
8	会員向け教育学習システム、コンテンツ管理システム	会員、チューター、管理者 (Novice, Intermediate, Expert)	■会員に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。	■学習履歴機能	有効性	有効性
			■会員自身の学力向上と継続的な学習意欲を持続させる。	■成績集計機能	満足度	喜び
			■会員が退会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ようにする。	■成績表示機能	安全性	経済被害の危険性
			■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。	■コミュニティ機能	利用環境	環境順応性
9	各種情報提供、登録システム	利用者 (Novice)	■利用者が求める(ニーズに合った)情報を提供する	<情報なし>	有効性	有効性
			■利用者が十分に満足できる情報を提供する	<情報なし>	満足度	目的達成度
			■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	<情報なし>	満足度	信頼性
			■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)	<情報なし>	満足度	喜び

利用時の品質特性に係るメトリクスのランキング

- 対象：全事例で重視傾向にある利用時の品質特性のメトリクス
- “実際に利用している／利用したい”との回答数が多い順に表示

有効性	満足度		安全性	利用環境
有効性	目的達成度	信頼性	経済被害の危険性	環境順応性
運用時間(7) 受付時間(7) 作業有効性(6) 作業完了度(6) 誤り頻度(6) 対応時間(6) サービス時間(6) 稼働率(6) ジョブ運用の対応時間(5) 平均稼働率(5) 稼働率管理(5) 運用のサービス時間(5) オンラインシステム稼働率(5) 媒体運用の対応時間(4) 最大停止時間(4) 耐震／免震能力の確保(4) 稼働時間(運営時間)(4) 平均稼働率(4) バッチ処理正常終了率(4) ジョブ運用の対応時間(3) 帳票出力の対応時間(3) 最大停止時間(3) 媒体運用の対応時間(2) 帳票出力の対応時間(2)	満足度尺度(6) ユーザの満足度(6) サービス提供時間帯(障害対応)(5) サービス提供時間帯(一般問い合わせ)(5) 満足度質問票(4) 自由裁量の使用(3)	ユーザへの知名度(5) 障害通知時間(5) 障害回復時間(5) 集計報告間隔(5) 障害復旧時間(5) 復旧時間(4) 故障率(4) パッチ適用間隔(3) 改版／パッチ適用の適用間隔(3) 改版／パッチ適用の時間間隔(3) 資産管理のチェック周期(3) ネットワーク障害復旧時間遵守率(3) ウイルス侵入対策の発見検知時間(3) ファイアウォールの検知時間(2) 不正アクセス(IDS)の検知時間(2) 改竄検知(データ改竄の検知時間)(2) ハードウェア故障率(2)	投資収益率(ROI)(3) ソフトウェア損害(2) 定性効果の自動測定(2) 顧客からのクレーム数(2) 新規顧客からの収益の割合(2) 既存顧客からの収益の割合(2) バランス・スコア・カード(BSC)(2) 他社比較(ベンチマーク)(2) 機会損失(2) IT資産投資(2) 経済的損害(1) 割引キャッシュフロー(DCF)(1) 全体の製造リードタイムの割合(1) 工程別のリードタイムの割合(1) 納期遅れの件数(1) 欠品の件数(1) リアルオプション(1) 経済的損害(1)	運用開始後のリスク対応範囲(5) セキュリティパッチ適用範囲(5) セキュリティパッチ適用方針(5) セキュリティリスク見直し頻度(4) リスク対策方針(4) セキュリティパッチ適用タイミング(4) セキュリティリスクの見直し範囲(3) マルウェア対策実施範囲(3) リアルタイムスキャンの実施(3) 耐震震度(3) 設置スペース制限(マシンルーム)(3) 設置スペース制限(事務所設置)(3) 設置スペースの拡張余地(3) 床荷重(3) 供給電力適合性(3) 電源容量の制約(3) 並行稼働電力(移行時)(3) 停電対策(3) 想定設置場所の電圧変動(3) 想定設置場所の周波数変動(3) 接地(3) 温度(帯域)(3) 湿度(帯域)(3) 空調性能(3) 同一機材拡張余力(3) 機材のライフサイクル期間(3)
※括弧内は、事例数。以下、同様。				

2.3 製品の品質メトリクスに係る整理結果

- 製品の品質特性の傾向
- 製品のニーズ、品質要件、品質特性の関係
- メトリクスランキング

製品の品質特性の傾向

■ 全事例における製品の品質特性の傾向（製品の品質特性を5つ選択）

■ 重要な製品の品質特性

- 機能性(正確性)、効率性(時間効率性)、互換性(相互運用性)、使用性(適切認識性、UIの美しさ)、信頼性(成熟性、障害許容性)、セキュリティ(機密保持性、完全性)

■ 今回の事例調査で重要と選択されなかった製品の品質特性

- 互換性(共存性)、使用性(アクセシビリティ)、保守性、移植性

■ その他の傾向（#:事例番号）

- 機能性(正確性)、効率性(時間効率性)
 - ほぼ全てのケース
- 使用性(ユーザインタフェースの美しさ)
 - 理解しやすい出力結果および出力結果の利用が求められるケース
 - #1保険商品試算計上システム, #5 農業情報システム, #7顧客向け情報提供システム, #9 各種情報提供、登録システム
- 信頼性(可用性)
 - 然るべき時に然るべき活動をするため、安定した稼働が強く求められるケース
 - #1保険商品試算計上システム, #3株式売買システム, #5 農業情報システム

重視する製品の品質特性

事例#	システム (品質要件の概要)	機能性			効率性		互換性		使用性					信頼性				セキュリティ●					
		完全性	正確性	適切性	時間効率性	資源効率性	共存性	相互運用性	適切認識性	習得性	運用性	ユーザーエラー防止性	UIの美しさ	アクセシビリティ	成熟性	可用性	障害許容性	回復性	機密保持性	完全性	否認防止性	責任追跡性	真正性
1	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)		○		○	○					○	○	○			○	○	○	○			○	
2	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)		○		○			○	○							○	○						○
3	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)		○		○										○	○				○			
4	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	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)		○		○					○				○	○								
6	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)		○	○	○													○	○				
7	顧客向け情報提供システム (個人に適応した、常に新しく正確な情報提供)		○		○		○					○							○				
8	会員向け教育学習システム、コンテンツ管理システム (学習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)		○		○			○						○					○				
9	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)		○		○				○	○		○		○		○	○	○	○				
	事例数	1	9	1	8	1	0	4	4	1	2	1	4	0	4	3	5	3	5	5	1	1	1

製品の重要ニーズと機能・非機能要求、品質特性の関係(1/4)

事例#	システム	主なアクタ (ユーザクラス)	重要ニーズ、リスク	品質要件	製品の品質特性	製品の副品質特性
1	保険商品 試算計上 システム	代理店社員、社員 (Intermediate)	■代理店が保険契約に必要な申込書を正確に印刷するため	■正確な保険料算出、計上システムへの連携	機能性	正確性
			■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させられる。	■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	効率性	時間効率性
			■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必要がある	<情報なし>	効率性	資源効率性
			■情報なし	<情報なし>	使用性	運用性
			■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	<情報なし>	使用性	ユーザエラー防止性
			■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できるようにする	■画面HMIIにて規定	使用性	UIの美しさ
			■規定されているサービス時間の通りに代理店に提供する必要がある	<情報なし>	信頼性	可用性 障害許容性 回復性
			■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必要がある。	■代理店が扱っている情報以外は閲覧できない	セキュリティ	機密保持性
■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必要がある。	<情報なし>	セキュリティ	完全性			
■不正処理等に対して、ログによる追跡調査を行えるようにする必要がある	<情報なし>	セキュリティ	責任追跡性			
2	ECサイト、 サイバー モール	消費者、店舗、 自社 (Novice, Intermediate)	■正しい個人特定と、安全な決済を実現する	■決済、認証	機能性	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
			■サービスの相互利用を高める	■購入履歴管理、ポイント付与サービス、認証	互換性	相互運用性
			■欲しい商品がたやすく検索出来る必要がある	■検索、マッチング	使用性	適切認識性
			■店舗の売上げを維持するため、広告を出し続ける必要がある	■FailOver	信頼性	障害許容性
			■消費者の個人情報を保護する必要がある	■バックアップ	信頼性	回復性
			■正しい個人認証を実現する必要がある	■認証	セキュリティ	真正性

製品の重要ニーズと機能・非機能要求、品質特性の関係(2/4)

事例#	システム	主なアクタ (ユーザクラス)	重要ニーズ、リスク	品質要件	製品の品質特性	製品の副品質特性
3	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 (Intermediate, Expert, Other software system)	■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。	■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	機能性	完全性
			■誤ったデータ処理が行われれば、東京マーケットへの信頼を大きく損なうこととなる。	■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	機能性	正確性
			■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。	■新規注文受付処理:2ミリ秒	効率性	時間効率性
			■ユーザニーズを満たしたシステムを提供できなければ、東京マーケットから資金が流出する可能性がある。	■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)	使用性	適切認識性
			■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。	■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。	使用性	適切認識性
			■システム停止=東京マーケットの停止となる。	■99.999%以上の可用性 ■ハードウェアの完全二重化。	信頼性 信頼性	可用性 障害許容性
			■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、東京マーケットに対する信頼を著しく失う。	■データを三重同期した上で通知を行う。	セキュリティ	否認防止性
4	非接触ICカードによる出改札システム	駅員、乗客、顧客 (Novice, Intermediate)	■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	■読取・書き込み・料金計算の正確・高速な処理	機能性	完全性
			■媒体(カード)とシステムのデータの整合が必要	■データの完全性	機能性	正確性
			■他事業者と相互利用できることが必要	■互換性	互換性	相互運用性
			■システムの安定稼働が必要	■冗長系、自律分散	信頼性	成熟性
			■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。	■冗長系、自律分散	信頼性	障害許容性
			■個人情報の漏洩を防ぐ必要がある	■暗号技術、運用管理	セキュリティ	機密保持性
			■データ改ざんを防ぐ必要がある	■暗号技術、運用管理	セキュリティ	完全性

製品の重要ニーズと機能・非機能要求、品質特性の関係(3/4)

事例#	システム	主なアクタ (ユーザクラス)	重要ニーズ、リスク	品質要件	製品の品質特性	製品の副品質特性
5	農業情報システム	生産者、買付業者 (Novice, Intermediate)	■利用者に正確な情報を提供するため	■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	機能性	正確性
			■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ため	■農地ごとの相対的乾燥度の提示	効率性	時間効率性
			■システムの出力結果が利用者にとって有効・適切であるべき	■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	使用性	適切認識性
			■利用者の業務運用をサポートする	■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	使用性	運用性
			■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べき	■解析結果の色分け表示(凡例付き)	使用性	UIの美しさ
			■障害がなく安定稼働することが必要である ■作物の収穫時期に適切に稼働する必要がある	■24時間稼働 ■24時間稼働	信頼性	成熟性 可用性
6	電力供給、顧客情報管理システム	検針員、社員 (Intermediate, Expert)	■請求行為に関わる重要な諸元を扱うシステムである	■自動検針値を元に料金調定する	機能性	正確性
			■膨大なエンドユーザを抱えるため、目的に合わない影響が甚大である	■主管部の定義した仕様を全て満たす	機能性	適切性
			■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	■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	効率性	時間効率性
			■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	■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、人間の手で複合化が出来ないように対策する	セキュリティ	機密保持性
			■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	■担当する業務以外の画面に対するアクセスを制限する	セキュリティ	完全性
7	顧客向け情報提供システム	契約者、社員 (Novice, Intermediate)	■鮮度の高い正確な情報の提供	■お客さまを認証し、固有の情報を提供する	機能性	正確性
			■鮮度の高い正確な情報の提供	■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	効率性	時間効率性
			■販売・営業目的に様々な社内システムと連携する	■システム間の通信方式・手段を統一(変換)する	互換性	相互運用性
			■提供する情報を有効に伝える	■標準的な技術を採用する	使用性	UIの美しさ
			■お客さま固有の情報を提供する	■お客さま個人を認証する	セキュリティ	完全性

製品の重要ニーズと機能・非機能要求、品質特性の関係(4/4)

事例 #	システム	主なアクタ (ユーザクラス)	重要ニーズ、リスク	品質要件	製品の品質特性	製品の副品質特性
8	会員向け教育学習システム、コンテンツ管理システム	会員、チューター、管理者 (Novice, Intermediate, Expert)	<ul style="list-style-type: none"> ■学習結果を格納するため、正確な正誤結果を表示する必要がある。会員が契約している教材を正確に配信および表示させる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■成績集計機能 ■学習履歴保存機能 ■教材配信機能 	機能性	正確性
			<ul style="list-style-type: none"> ■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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■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。 	効率性	時間効率性
			<ul style="list-style-type: none"> ■CRMからの情報により、適切な教材を配信する必要がある。適切な時間帯およびタイミングにメールを送信する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ■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 	互換性	相互運用性
			<ul style="list-style-type: none"> ■会員は、いつでも必要な時にサービスを利用できること 	<ul style="list-style-type: none"> ■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。 	信頼性	成熟性
			<ul style="list-style-type: none"> ■非会員の場合、Eラーニング上の教材は利用できないようにする必要がある。会員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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■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 	セキュリティ	機密保持性
9	各種情報提供、登録システム	利用者 (Novice)	<ul style="list-style-type: none"> ■バグがなく、正しい状態で動かなければならない 	<情報なし>	機能性	正確性
			<ul style="list-style-type: none"> ■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 	<情報なし>	効率性	時間効率性
			<ul style="list-style-type: none"> ■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 	<情報なし>	使用性	適切認識性
			<ul style="list-style-type: none"> ■マニュアルやFAQを参照しなくても、直観的に使える 	<情報なし>	使用性	習得性
			<ul style="list-style-type: none"> ■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 	<情報なし>	使用性	UIの美しさ
			<ul style="list-style-type: none"> ■システムの稼働率は、99.7%を目標とする 	<情報なし>	信頼性	成熟性
			<ul style="list-style-type: none"> ■高い耐障害性が要求される 	<情報なし>	信頼性	障害許容性
			<ul style="list-style-type: none"> ■障害発生時は、短時間で復旧できなければならない 	<情報なし>	信頼性	成熟性
			<ul style="list-style-type: none"> ■個人情報の管理が必要である 	<情報なし>	セキュリティ	機密保持性
			<ul style="list-style-type: none"> ■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 	<情報なし>	セキュリティ	完全性

製品の品質特性に係るメトリクスのランキング(単体テストまで 1/2)

- 対象: 全事例で重視傾向にある製品の品質特性のメトリクス
- 単体テストまでの過程で“実際に利用している／利用したい”との回答数が多い順に表示

機能性	効率性	互換性	使用性	
正確性	時間効率性	相互運用性	適切認識性	ユーザインタフェースの美しさ
精度(5) 計算の正確性(4) マニュアル記述の正確性(3) 検査の密度(3)	応答時間(7) ターンアラウンド時間(6) スループット(5) (オンラインシステム利用時: ●)通常時レスポンス順守率(4) (バッチシステム利用時: ▼)通常時レスポンス順守度合い(4) ●ピーク時レスポンス順守率(3) ▼ピーク時レスポンス順守度合い(3) ●通常時処理余裕率(3) ●ピーク時処理余裕率(3) ▼ピーク時処理余裕率(3) スループット(3) ●縮退時レスポンス順守率(2) ▼縮退時レスポンス順守度合い(2) ●縮退時処理余裕率(2) ▼通常時処理余裕率(2) ▼縮退時処理余裕率(2) 提供業務(2) 処理時間(1) 結果確認・訂正時間(1) リカバリー時間(1)	データ形式に基づくデータ交換性(3) インタフェース一貫性(プロトコル)(3) 他システムとの接続容易性(2)	機能明瞭性(4) 記述完全性(3) 実演説明能力(2) 機能理解度(2) 利用者文書及び／又はヘルプ機能の完全性(2) 構築時の制約条件(1)	魅力的相互作用(2) ユーザインタフェースの外見のカスタマイズ性(1)

製品の品質特性に係るメトリクスのランキング(単体テストまで 2/2)

- 対象: 全事例で重視傾向にある製品の品質特性のメトリクス
- 単体テストまでの過程で“実際に利用している／利用したい”との回答数が多い順に表示

信頼性		セキュリティ	
成熟性	障害許容性	機密保持性	完全性
試験計画適切性(5)	データ損傷の予防性(3)	アクセス監査性(4)	アクセス制御性(4)
障害検出(4)	故障回避(3)	データの暗号化(3)	ログの取得(4)
障害除去(4)	誤操作回避(3)	伝送データの暗号化の有無(2)	データ損傷の予防性(3)
レビュー指摘密度(4)	バックアップ方式(3)	蓄積データの暗号化の有無(2)	管理権限を持つ主体の認証(3)
レビュー指摘件数(4)	データ復旧範囲(3)	鍵管理(2)	システム上の対策における操作 制限度(3)
バグ密度(4)	テストカバレッジ率(3)		管理ルールの策定(3)
テストカバレッジ率(4)	(サーバ障害に対する)冗長化(機器)(2)		ログ保管期間(3)
テストケース密度(4)	(端末障害に対する)冗長化(機器)(2)		管理権限を持たない主体の認証 (2)
システムテストの障害密度(4)	(ネットワーク構成機器障害に対する)冗長 化(機器)(2)		物理的な対策による操作制限度 (2)
不具合収束率(4)	回線の冗長化(2)		不正監視対象(装置)(2)
不具合除去率(4)	経路の冗長化(2)		不正監視対象(ネットワーク)(2)
テスト密度(4)	セグメント分割(2)		不正監視対象(侵入者・不正操 作等)(2)
障害発見率(4)	冗長化(機器)(2)		通信制御(2)
障害発生密度(4)	データインテグリティ(2)		不正通信の検知範囲(2)
仕様変更率(4)	復旧方針(2)		ネットワークの輻輳対策(2)
見逃し率(3)	保管場所分散度(2)		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(2)
すり抜け率(3)	災害対策範囲(2)		確認間隔(1)
コーディングルール逸脱率 (3)	品質評価値(2)		WAFの導入の有無(1)
仕様変更収束率(3)	工期評価値(2)		
ペンディング件数率(3)	要求仕様書書式活用度(2)		
制御文混入率(2)	サブシステム間のトレース機能実装率(2)		
	テスト環境の準備状況(2)		
	リスクの解決率(2)		
	第三者によるテスト確認体制-1(2)		
	第三者によるテスト確認体制-2(指摘事項 確認率)(2)		
	防御処置の対策率(2)		

製品の品質特性に係るメトリクスのランキング(結合テスト以降 1/2)

- 対象: 全事例で重視傾向にある製品の品質特性のメトリクス
- 結合テスト以降の過程で“実際に利用している／利用したい”との回答数が多い順に表示

機能性	効率性	互換性	使用性	
正確性	時間効率性	相互運用性	適切認識性	ユーザインタフェースの美しさ
期待に対する正確性(6) マニュアル記述の正確性(6) 計算の正確性(5) 検査の密度(5) 精度(4)	応答時間(8) 応答時間(応答までの平均時間)(7) 応答時間(最悪の場合の応答時間比率)(7) スループット(7) 平均スループット(6) 最大負荷時スループット(6) スループット(6) ターンアラウンド時間(5) 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)(5) 待ち時間(5) (オンラインシステム利用時: ●)通常時レスポンス順守率(5) ●ピーク時レスポンス順守率(5) ●縮退時レスポンス順守率(5) (バッチシステム利用時: ▼)通常時レスポンス順守度合い(5) ▼ピーク時レスポンス順守度合い(5) ▼縮退時レスポンス順守度合い(5) ●通常時処理余裕率(5) ●ピーク時処理余裕率(5) ●縮退時処理余裕率(5) ▼通常時処理余裕率(5) ▼ピーク時処理余裕率(5) ▼縮退時処理余裕率(5) ターンアラウンド時間(ターンアラウンド平均時間)(4)	データ形式に基づくデータ交換性(2) 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(2) 他システムとの接続容易性(2)	機能明確性(3) 機能理解度(3) 記述完全性(2) 実演説明アクセス可能性(2) 利用時の実演説明アクセス可能性(2) 実演説明有効性(2) 理解可能な入出力(2) 構築時の制約条件(2)	魅力的相互作用(4) インタフェース外見のカスタマイズ可能性(1)

製品の品質特性に係るメトリクスのランキング(結合テスト以降 2/2)

- 対象: 全事例で重視傾向にある製品の品質特性のメトリクス
- 結合テスト以降の過程で“実際に利用している／利用したい”との回答数が多い順に表示

信頼性		セキュリティ	
成熟性	障害許容性	機密保持性	完全性
障害除去(6)	バックアップ方式(4)	アクセス監査性(5)	ログの取得(7)
試験網羅性(6)	データ損傷の予防性(3)	伝送データの暗号化の有無(4)	管理ルールの策定(6)
バグ密度(6)	機能停止回避性(3)	蓄積データの暗号化の有無(2)	アクセス制御性(5)
テストケース密度(6)	故障回避(3)	鍵管理(2)	システム上の対策における操作 制限度(5)
不具合除去率(6)	誤操作回避(3)		ログ保管期間(5)
レビュー指摘密度(5)	(サーバ障害に対する)冗長化(機器)(3)		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(5)
レビュー指摘件数(5)	(ネットワーク構成機器障害に対する)冗 長化(機器)(3)		管理権限を持つ主体の認証(4)
システムテストの障害密度(5)	回線の冗長化(3)		物理的な対策による操作制限度 (4)
不具合収束率(5)	経路の冗長化(3)		不正監視対象(装置)(4)
テスト密度(5)	セグメント分割(3)		不正監視対象(ネットワーク)(4)
障害発生密度(5)	冗長化(機器)(3)		不正監視対象(侵入者・不正操 作等)(4)
試験成熟性(4)	データ復旧範囲(3)		通信制御(4)
見逃し率(4)	テストカバレッジ率(3)		不正通信の検知範囲(4)
テストカバレッジ率(4)	リスクの解決率(3)		ネットワークの輻輳対策(4)
障害発見率(4)	第三者によるテスト確認体制-1(3)		データ損傷の予防性(3)
仕様変更率(4)	第三者によるテスト確認体制-2(指摘事 項確認率)(3)		管理権限を持たない主体の認証 (3)
ペンディング件数率(4)	防御処置の対策率(3)		確認間隔(2)
平均故障時間(MTBF)(3)	中断を回避できた回数の割合(3)		WAFの導入の有無(2)
コーディングルール逸脱率 (3)	障害対策でのミスオペレーション発生数 の割合(3)		
仕様変更収束率(3)	予防訓練の実施の割合(3)		
すり抜け率(2)			
制御文混入率(2)			

3. 今後の予定

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

今後の予定

■ 活動目標

- 下記を容易にする環境を整備し、実践を促進する
 - 提供者が品質ライフサイクルを意識して利用者ニーズに応じた製品を開発する
 - 取得者(評価者)が提供者と共通に利用できるメトリクスを用いて品質を評価する

■ 今後の活動

- メトリクス利用事例調査の結果をベースとした報告書の提供

[報告書内容]

- 利用者ニーズに応じた、品質要求の設定例
 - 品質特性の設定方法
 - プロダクト品質の評価に利用できるメトリクス
-
- メトリクスの共通化、標準化活動の促進
 - ISO/IEC25022, 25023, 25024へ提案