

# ソフトウェアの品質説明力強化に関する実験を実施

SEC 統合系プロジェクト  
研究員  
中谷 浩康

SEC 統合系プロジェクト  
研究員  
室 修治

## 1 | ソフトウェアの品質説明力とその強化のためのSECの取り組み

日本の製造業は世界に冠たる技術力・人材力によって提供する製品・サービスにおいて絶対的な品質、信頼性を誇ってきた。消費者は購入する製品について不具合があるなどとは思いつかなかったはずである。技術は更に発展し製品に載せることの出来る機能の集積度を上げることになる。結果として製品は、より便利で高機能なものとなってきている。この技術の発展を支えてきた大きな要素はコンピュータ技術である。

コンピュータに目的とする仕事をさせるためにはソフトウェアが必要となる。製品を構成する技術としてコンピュータ技術の占める割合が大きくなっている現在、消費者の製品に対する期待はソフトウェアに対する期待と言い換えても良いほどになっている。

ソフトウェア規模が小さければ内包する様々な問題も何とかクリアし、使用上問題のない品質とすることが出来た。また、コンピュータ技術が産業として定着して以来の不断のソフトウェア開発技術、生産性向上技術等々の進展があったのは言を待たない。しかし、複雑で高度な仕事をさせるためにソフトウェアの規模が巨大となった今、従来のような高品質を維持することがむずかしくなっている。ソフトウェアの品質向上への取り組みは今後とも引き続き重要な課題となっている。

このような状況の中、2009年に発生した北米における日本メーカ製自動車による死亡事故の発生と、その原因がソフトウェアではないかと問われた事例は、我々にソフトウェア搭載製品についての新たな課題を突きつけたものであった。製品開発における絶対的な品質というもの的高度に達成してきた日本企業は、成熟した機械系技術ではない比較的新しい技術であるコンピュータの技術でもその品質達成指標を徒に下

げることなく様々な問題も克服し、難しい要素がある中でも製品化をしてきた。本件についてもメーカは、問題のないことを表明したが米議会を納得させるに至らず、消費者側や第三者の検証を受けることとなった。結局この第三者での検証においてもメーカが主張した通り不具合の証拠は見られなかった。つまり品質に問題がなかったとしても起こり得るこのような事故に対して、製品が問題のない品質レベルにあるということの説明力すなわち相手側を納得させる技術が欠如していたということが強く印象付けられたのである。

ここまでを安心・安全なソフトウェアに向けての2つの視点として図1に整理する。

安心・安全なソフトウェアに向けた2つの視点

- ① 高い品質のソフトウェアを作る  
仕様通りソフトウェアを正しく作る  
用途に適合した正しいソフトウェアを作る

→ ソフトウェア開発力

- ② 高い品質を客観的に説明出来る

→ ソフトウェア品質説明力

図1 安心・安全なソフトウェアに向けた2つの視点

このような背景の中、IPA/SECではソフトウェアの品質の説明力の重要性を認識し、その強化のための検討を2010年度より開始した。

品質説明力として必要とされる原則を図2に示す。

工業製品の場合その説明力とは図2、図3にあるように明確であり、網羅的であり、根拠を持った論理的なものでなければならない。ソフトウェアの開発を経験した方であればよく理解出来るものと思われるが、曖昧で根拠のない主張では到底相手を納得させられるものではない。ソフトウェア及びソフトウェアの品質とは、ソフトウェア開発活動全般の成果

- 品質目標が明確であること
- 品質目標を達成するために何をしたらよいか(ロジック)が明確化されていること
- ロジックを実施した証拠(エビデンス)が存在すること
- 品質目標、ロジック、エビデンスが相互にトレースできること

作った側が単に主張しても通じない  
客観的に評価出来なければならない

図2 品質説明力の原則

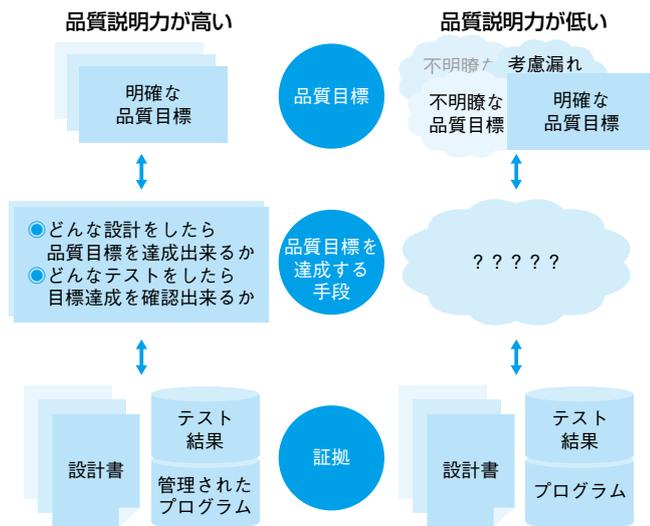


図3 品質説明力の高低

として成り立つものであり、それを説明するためには場合によってはソフトウェア開発活動全般について説明出来なければならないという事態も考えられる。説明には膨大かつ多岐にわたる情報が必要となるため、何らかの効果的な仕掛けも必要となる。また北米での件をみると、説明の客観性も重要である。このような要求に基づいて検討したものがソフトウェアの品質を説明するためのフレームワークである(図4)。

図5の項目について、開発側がこのような仕掛けを効率よく実施していくことで、ソフトウェアの品質説明力を強化する取り組みをより一層推進していく必要がある。

このような活動が実際に現場で機能するかどうかについて具体的なモデルを設定して実験を行った。以降にその内容と結果を報告する。

## 2 | 実験の内容

この実験はソフトウェアの品質説明力を強化する仕掛けとして検討したフレームワークを参照して実施した。実験では、実際のシステムや製品に対し、既存の品質監査や認証の仕組みを基に、監査で発生する負荷の推定(監査で発生する作業

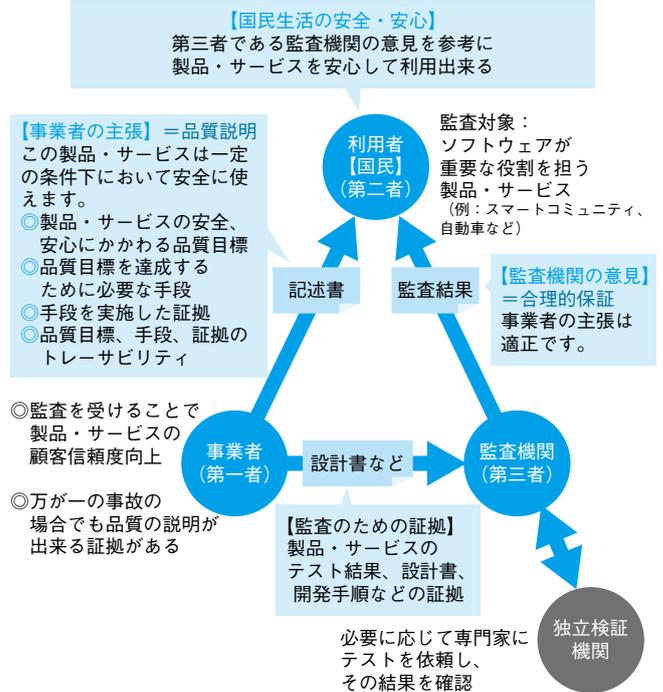


図4 ソフトウェア品質説明力強化のためのフレームワーク

### 開発プロセス

- 開発工程・作業項目・手順の標準化
- 開発手順の忠実な実施
- 実施状況の証拠

### 第三者の理解しやすい開発

- 形式的仕様記述、モデルベース開発など
- 標準への準拠
- ツールの活用 など

図5 ソフトウェア品質説明力を強化するために開発者側が推進すべき事項

の洗い出し、洗い出した作業のコスト評価等)や、監査対象の品質保証の可能性(以下、フィージビリティ)の観点を重視した。実験の実施者は、実験の対象製品、目的、説明力を強化したい品質の内容等の観点で公募を行って決定した。そして12テーマの実験を実施することとした。

独自に制定した枠組みを利用して、ソフトウェアの品質説明を行うことを目的としたこれらの実験の中から本稿ではCSAJ<sup>\*1</sup>で実施した1つの実験を選び、その結果について説明する。なおすべての実験結果は2013年初めにIPA/SECホームページ上に公開予定である。

## 3 | パッケージソフトウェア品質認証度のフィージビリティ評価及び監査制度導入によるコスト評価

国産パッケージソフトウェアの品質は、現時点では業界内での統一的な評価基準はないものの、個別企業の不断の努力

によって保たれている。しかし、グローバル化が進む昨今では「見える化」が重視され、どの品質基準に従い、どのように製品化し、誰が基準を確認したのかを明らかにすることが求められている。製品の競争力強化の観点からも、規格に準じた標準化、品質の見える化、品質説明力強化が必須となってきた。

そこでCSAJでは、パッケージソフトウェアを対象に統一的な品質評価を行うための基準が必要であると考え、ソフトウェア品質に関する国際規格であるISO/IEC25000(SQaRE<sup>※2</sup>)シリーズに着目し、シリーズ中においてパッケージソフトウェアを対象としたISO/IEC25051(JIS X 25051)を採用して、具体的な品質評価を行うための基準と手続きを策定した。

この基準に準拠して審査を行い、適合している製品には「パッケージソフトウェア品質認証制度(PSQ 認証制度)」に合格した旨の認証を付与する。認証を付与することで利用者や市場に対する説明力が強化されることとなり、国際市場における正当な評価の確立や情報システムの本質的な向上に繋がるのが期待される。

今回の実験では勤怠管理業務ソフトとツールソフト(グループウェア)の2つのパッケージソフトウェアに対し、以下の2つを実施した。

- ① JIS X 25051 (ISO/IEC25051) 準拠レベルでのパッケージソフトウェア製品認定を行う認証制度のフィージビリティ評価
- ② ソフトウェア品質説明力強化のためのフレームワークを本認証制度に導入適用した場合のコスト評価

## 4 | 実験で説明力強化を行うソフトウェア品質

JIS X 25051 (ISO/IEC25051) を根拠とした具体的な審査基準を策定し、パッケージソフトウェアの品質を担保する(図6)。具体的には、「製品説明」、「ユーザーズマニュアル」、「ソフトウェアの機能・性能」、「試験文書」の間に矛盾がないことを品質要求事項として整理する。

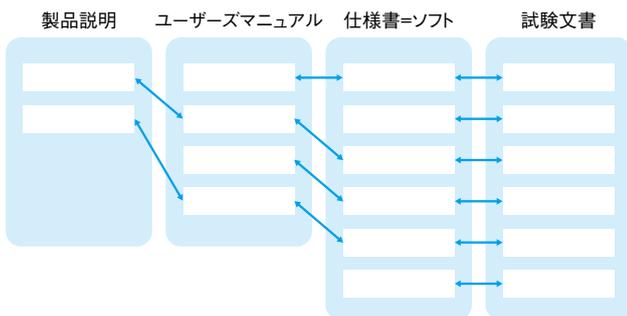


図6 JIS X 25051が示すパッケージソフトウェアの品質概念図

- ① 製品説明とユーザーズマニュアルの内容の一致
- ② ユーザーズマニュアルとソフトウェア機能が一致
- ③ ソフトウェア機能を示す試験文書をソフトウェア品質特性に応じて体系化

JIS X 0129-1が求めるソフトウェアの品質要求事項の中でもパッケージソフトウェアにも適用可能な内部品質、外部品質に共通する品質特性をJIS X 25051 (ISO/IEC25051)の要求項目に合わせて具体化する。一部、利用時の品質も対象とするケースがある。

## 5 | 監査項目と監査方法の考え方

ソフトウェア品質説明力強化のためのフレームワークで検討されている監査レベルに対応した監査内容に基づき(図7)、「監査レベル1」、「監査レベル2」でのフィージビリティスタディを実施した。

### ■監査レベル1の定義

重要項目に対する抜取監査(サンプル監査)

PSQ 認証制度におけるソフトウェア品質説明力強化のためのフレームワークで定義される「重要項目」を以下のように定義した。

### ■PSQ 認証制度における重要項目

製品説明の記載事項とユーザーズマニュアルの記載事項に共通するソフト機能より抽出

### ■監査レベル2の定義

全項目に対する抜取監査(サンプル監査)

監査レベル1の重要項目を含む全項目の導出を行う。

監査レベル	監査する審査項目	監査方法	独立検証
4	全項目	網羅検査(全件監査)	必須
3	重要項目	網羅検査(全件監査)	必須
	その他の全項目	抜取監査(サンプル監査)	任意
2	全項目	抜取監査(サンプル監査)	任意
1	重要項目	抜取監査(サンプル監査)	任意
0	対象外	対象外	対象外

図7 監査レベルに対応した監査内容(出典:ソフトウェアの品質説明力強化のための制度フレームワークに関する提案(中間報告案))

### 脚注

- ※1 CSAJ: Computer Software Association of Japan, 一般社団法人コンピュータソフトウェア協会
- ※2 SQaRE: Software product Quality Requirements and Evaluation

## 6 | フィージビリティスタディ結果

### A) 業務ソフト

#### 考察

#### <重要項目の特定>

審査対象となるソフトのカテゴリや機能規模によって、重要項目が異なることが明らかになった。たとえ同カテゴリのソフトであっても機能規模によっては重要項目が異なることは十分想定出来る。

PSQ 認証制度を運営するにあたり、審査工数を低減させるためには審査ノウハウの集積が必要となるだろう (図8)。

#### <審査業務用マトリックス作成>

マトリックスの作成は審査作業として有効であることが分かった。今後の審査作業でも利用することとし、ある一定の項目までは共有化出来る所までノウハウを蓄積させることで効率化が図れると考えられる (図9)。

### B) ツールソフト (グループウェア)

#### 考察

#### <審査必須の重要項目>

製品説明、利用者用文書、それぞれに、「重要項目として必須の項目」があると考えられる。例を以下に示す。

- 1) 製品説明自体の可用性 (審査基準 JIS X 25051 該当 5.1.1)
- 2) 製品説明中の移植性 (審査基準 JIS X 25051 該当 5.1.9)
- 3) 利用者用文書自体に適用される項目 (審査基準 JIS X 25051 該当 5.2.1 ~ 5.2.6)

利用者用文書全体にわたるため、項目の粒度は大きい、審査基準の遵守性を見る上で必須と考えられる。

審査必須の項目があらかじめ選定・合意されるのであれば、審査業務にかかる作業を効率化し、工数を低減することが可能となると考えられる。

こうした知見は審査実務により得られるであろう。

#### <項目に対する審査方法>

審査項目に対して、審査方法が自ずと決まる場合がある。具体的には審査基準 JIS X25051 該当 5.1 製品説明に対する要求事項で記されている通り、以下のいずれかとなる (現地での立ち入り検査は対象外としている)。

- 1) 製品説明の精査
- 2) 利用者用文書の精査
- 3) 製品説明・利用者用文書双方の精査 (照合)
- 4) 試験結果の精査

審査項目・審査基準と審査方法との対応づけがあらかじめなされているのであれば、審査業務を効率化することが可能となると考えられる。<審査必須の重要項目>同様、こうした知見は審査実務を行うことによって得ることが出来る。

#### <審査基準マトリックス>

ツールソフト (グループウェア) を対象としたフィージビリティ評価では、以下に記述の通り、

- 1) 製品説明や利用者用文書から、審査基準に照らして重要と考えられる項目を抽出し、
- 2) その上で改めて審査基準と照合するという手順をとった。実際に審査を行うためには、図8のような表をあらかじめ用意しておき、製品説明や利用者用文書から項目を抽出しながら、随時審査基準と照合するのが望ましい。

## 7 | 結果

パッケージソフトウェアを対象とした PSQ 認証制度において、ソフトウェア品質説明力強化のためのフレームワークの定義を適用した場合、監査レベル1が適当であると判断される。

### (1) 監査レベル1【重要項目 - 抜取監査 (サンプル監査)】が適当な理由

#### ●重要項目の設定

対象ソフトの実務利用シーンを想定した機能を抽出し、重要項目を設定することで、抜取監査を実施するためのサンプリング精度がより向上する。

#### ●認証制度としてのコストバランスが成立

審査工数が適切で、審査精度が高いサンプリングを行うことで認証制度に対して申請者に発生するコストと製品説明力のバランスが取れる。

### (2) 監査レベル2【全項目 - 抜取監査 (サンプル監査)】が適当でない理由

#### ●抜取監査のサンプリング精度が低下

対象ソフトの審査項目全項目をサンプリング対象とした場合、重要項目を設定するケースと比較して抜取監査のサンプリング精度が低下する。審査項目には不具合発生によるユーザーへの影響度等が考慮された (ソフトウェアカテゴリによって異なる) 重要とされるソフト機能を抽出することが、重要な観点である。全項目を対象とした抜取監査を実施した場合、この観点から抽出されるべきソフト機能が選ばれない危険性がある。

#### ●コストバランスが不成立

監査レベル1で重要項目を設定するケースより項目数で約10倍、審査工数では3倍以上の工数が必要となる。工数増加はコストの増大を招き、申請者負担増となる結果を導く。パッケージソフトウェア企業にとっての製品説明力とコストのバランスが取れた品質認証制度には及ばないと考えられる。

### (3) 今後の PSQ 認証制度の課題

●重要項目の設定と抽出に関して、その明確な方法を更に検討することが必要である。

## 8 まとめ

本来、パッケージソフトウェア産業における品質は自社によるテストが緻密になされている以上、環境を前提に語られるべきである。既に保たれている品質レベルを第三者機関によって証明するために品質認証制度は構築されることが望ましいと考察出来る。

結果、一定の品質の保たれない製品が排除されていくことが期待出来る。

なお監査レベルごとの工数は図10の通りとなった。これからも製品にかけることの出来るコストを考慮すると監査レベル1が適当であることが判断出来る。

No.	大機能	中機能	中機能	(A)不具合発生可能性 (1~3)※1	(B)不具合発生時の利用者影響度 (1~3)※2	不具合発生リスク (A×B)	備考
1	設定	起動・終了	起動と終了の機能	1	3	3	
2		会社情報	基本設定	1	1	1	
3		部署設定	基本設定	1	1	1	
4		カレンダー設定	基本設定	1	1	1	
5		勤務パラメータ設定	就業規則登録	1	1	1	
6	有休管理	有休付与設定	有休付与に関する修行規則の登録 ⇒この設定を元に有休日自動算出	1	1	1	
7		社員管理	社員の登録	1	3	3	
8		実績レポート社員設定	オプションツール「実績レポート」と連携するための社員の基本情報データ作成機能	1	2	2	
9		有休付与日数設定	導入時の有休日数を設定⇒ここから自動設定	1	2	2	
10		有休消化日設定	導入時の有休消化日設定⇒ここから自動設定	1	2	2	
11		有休残日設定	導入時の有休残日数の設定⇒ここから自動設定	1	2	2	

図8 重要機能の決定表

監査レベル	PSQ認証制度フィジビリティ	
	監査レベル1	監査レベル2
	重要項目に対する抜取審査	全項目に対する抜取審査
a) 業務ソフト	工数:61.5時間	工数:182.5時間
b) ツールソフト (グループウェア)	工数:49.25時間	工数:48.25時間

図10 監査レベルごとの工数(本実験によるツールソフトの全審査項目数はレベル2においても=抜取検査項目数となったため、レベル1における重要項目の選定作業分工数が増大するという現象がみられた)

機能	テスト要素	想定テスト項目数						サンプリンク結果	試験文書確認標準工数	
		機能性	使用性	完全性	正確性	一貫性	合計			
勤務表の表示	メニューからの起動	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
	起動時の年月自動表示	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
勤務表の設定	西暦入力	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
	社員選択	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
勤務表の機能	表示期間	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
	締日 支払月	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
労働時間数等の自動計算機能	休日の種類	6								
	休憩時間	5								
	残業時休憩	5								
	深夜残業休憩	7								
	実働時間	4								
	時間外	7								
	自動での労働時間計算	休日勤務①	2	1	1	1	1	10	1	0.5
	休日勤務②	2								
	休日勤務③	2								
	深夜勤務	2								
	深夜残業	2								
	不就労時間	3								
	届出事項	14								
	入力のみ項目	始業時刻	2							
就業時刻		2								
外出時刻		2	1	1	1	1	6	1	0.5	
外出戻り時刻		2								
自動計算無効機能 自動計算を有効に戻す		2								
月の時間・日数(回数)集計機能	休憩時間	2								
	残業時休憩	2								
	深夜残業休憩	2								
	実働時間	2								
	時間外	6								
	自動での労働時間計算	休日勤務①	2	1	1	1	1	6	1	0.5
	休日勤務②	2								
	休日勤務③	2								
	深夜勤務	2								
	深夜残業	2								
	不就労時間	6								
	60H超過残業	2								
	月の回数集計項目算出ルール	労働日	2							
		有休	2							
欠勤		2								
代休		2								
半休		4	1	1	1	1	6	1	0.5	
特休		2								
休出		2								
遅到 早退 病欠		2								
休日の種類の変更機能	社員に設定された休日設定の表示	6	1	1	1	1	10	2	1	
	休日種類の変更	6	1	1	1	1	10	2	1	
	休日種類変更時の自動再計算	6	1	1	1	1	10	2	1	
届出事項の設定機能	届出事項の変更(リストから)	4	1	1	1	1	8	1	0.5	
	届出事項の変更(ダイアログから)	5	1	1	1	1	9	1	0.5	
時刻の入力支援機能	届出事項の自動設定可能判定	18	1	1	1	1	22	3	1.5	
	ピリオドを使って入力する方法	4	1	1	1	1	8	1	0.5	
勤務表の編集	スペースを使って入力する方法	4	1	1	1	1	8	1	0.5	
	数字のみで入力する方法	3	1	1	1	1	7	1	0.5	
勤務表の新規作成	過去に保存した勤務表データの呼び出し	35	1	1	1	1	39	5	2.5	
	該当がない場合の処理	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
勤務表の新規作成	エクセルからの貼り付け	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
	勤務表の新規作成	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
勤務表の印刷	勤務表の印刷	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
	プレビュー	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
勤務表の削除	印刷	4	1	1	1	1	8	1	0.5	
	勤務表の削除	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
勤務表のタイムカード取り込み	該当する勤務表のタイムカード取り込み	5	1	1	1	1	9	1	0.5	
	勤務表への反映	35	1	1	1	1	39	5	2.5	
タイムカード印刷	労働時間などの自動算出	25	1	1	1	1	29	5	2.5	
	既に入力してある日の勤務には反映されない	10	1	1	1	1	14	2	1	
タイムカード印刷	プレビュー	2	1	1	1	1	6	1	0.5	
	印刷	4	1	1	1	1	8	1	0.5	
	合計	327	32	32	32	32	455	60	30	

図9 審査業務用マトリクス