

6. 国際規格に基づく ソフトウェア 品質認証制度の構築

石川俊一(日本ナレッジ(株)) 込山俊博(日本電気(株))

ソフトウェア品質の第三者認証の 必要性

● 背景

ソフトウェアの欠陥に起因したシステムや機器の故障が発生し、利用者が被害を受ける事例が後を絶たず、大きな問題となっている。多くの技術者が、ソフトウェアの品質向上を念頭に置いて開発に取り組んでいるが、欠陥を除ききれずに出荷されてしまうこともある。

出荷後のソフトウェアに欠陥が残存する原因は、さまざまな文献で言及されている¹⁾。その1つに、「ソフトウェアの評価範囲に明確な基準がない」というものがある。評価範囲は開発プロジェクトの予算と工数で決まる面もあり、「ここまでやれば良い」という基準が明確でない場合がある。また、基準がある場合でも、メーカーが自社の実績をもとに独自の基準を設定することがある。基準を設定するには、利害関係者が受け入れられる客観的な基準を設定することが重要である。

本来、ソフトウェアの評価範囲の基準は、用途や環境に応じて設定されるべきである。また、機能の実装だけでなく、それに付随する品質が考慮されるべきである。多様なソフトウェアを開発するメーカーであっても、開発するすべてのソフトウェアに共通の基準を設定している場合がある。このような場合、個々のソフトウェアの特性に応じた、品質の観点、重要度、評価の厳格さなどが考慮されず、特性を無視した共通の品質基準が設定されてしまう可能性がある。人命にかかわる医療機器のようなセーフティクリティカルシステムなら信頼性重視、名刺管

理のような個人情報を取り扱うシステムならセキュリティ重視など、それぞれのソフトウェアの特性に応じた品質基準を設定し、それに応じた厳格さ、厳密さで評価を実施すべきである。また、ソフトウェア・メーカーが競争戦略として品質基準を策定する際には、自社の系列製品だけではなく他社の類似製品の品質を考慮して、品質基準を設定すべきであろう。

これまで、ソフトウェア製品の品質基準の設定やそれに基づく評価は、開発者主導、または発注者と受注者の二者間の協議で行われるのが中心であった。しかしながら、社会生活のあらゆる局面でソフトウェアを利用している今日、安全、安心な社会や生活を保障する上で、ソフトウェア品質を第三者的に検証し、認定する仕組みが求められる場合がある。このような場合、取得者や利用者が、購入や利用に先立って、実装されている品質のレベルを認識できることが重要である。開発者にとっては、開発したソフトウェアの品質についての説明責任に備えることが重要となる。

● ソフトウェア品質認証における評価の観点

ソフトウェアの品質はさまざまな定義があるが、利用者の観点によって決められるという考え方がある²⁾。特に、広い範囲の利用者を対象とするコンシューマ製品では、利用者によって期待する品質がさまざまである。第三者検証においては、想定される幅広い観点から品質基準を策定し、ソフトウェア評価を進める必要がある。

また、ソフトウェアの流通形態も考慮する必要がある。たとえば、ソフトウェア製品を販売しているメーカーや販売代理店などから購入するケースでは、

ソフトウェア販売担当者からその製品のメリットや使い方、制限事項などを知ることができた。パッケージ製品として店頭で販売されているソフトウェアでは、利用者はソフトウェアを使用する前に店頭にあるカタログなどからその内容を調査し、自分の要求を満たすように実装されているかを判断して購入することができる。デモ機などが店頭で設置され、購入しようとするソフトウェアを試用できる場合や、ソフトウェアに詳しい販売員がいる場合などでは、より深い内容を知ることができる。一方、インターネットを介しオンラインでダウンロードして使用する方式では、メールや電話で内容を問い合わせることが可能だが、ソフトウェアの紹介サイトなどに提示された製品説明だけでは実装されている品質の水準や制限事項を一目で見つけることは難しく、購入後であっても直接利用者のニーズに適合しているかどうか判断することも容易ではない場合もある。そのため利用者にとっては、欲しい機能と実装された機能にミスマッチが生じるリスクを伴う。さまざまな流通形態で多種多様なソフトウェアが流通している今日、製品説明として一定の多角的観点から、実装されている品質の水準を、取得者、利用者へ提示することが重要である。

また、利用者が参照するマニュアル（紙、電子ファイル、オンラインなど形態は問わない）もソフトウェア製品の主要な構成要素である。記載内容の網羅性、正確性、理解性等、マニュアルの品質も、ソフトウェア同様に各メーカーの基準の置き方や評価の十分性によってばらつきがある。利用者に必要な情報が過不足なく、分かりやすくマニュアルに記載されていることを、客観的な基準に基づいて評価することも重要である。

●安全に使えるソフトウェアのために

必要とする機能が充足され、ソフトウェアに残存している欠陥による不都合や不利益を被るようなことがなければ、利用者はその製品の品質を意識しないかもしれない。しかしながら、実装されている品質の水準によっては、利用のコンテキストに応じて、

利用者に致命的な影響を与えるリスクを伴う。

したがって、利用者がどのように製品を使用するかというシナリオをできる限り網羅的に定義し、求められる品質の水準に応じた品質基準を設定して、ソフトウェアの品質を評価することが重要である。

シナリオや品質基準の設定に際しては、類似のソフトウェア製品の利用者あるいは想定する利用者を、利用形態などに応じて類別し、類別された利用者群それぞれに対して、アンケートやヒアリングを実施することが有効である。一般には、類別された個々の利用者群によって、求める品質の観点や水準はさまざまである。メーカーの製品戦略として、重視する観点や実装する水準を設定し、それに応じた品質基準を定めて、ソフトウェアを開発し、検証する必要がある。さらに、ソフトウェアの種類によっては、欠陥が残存し、不具合が生じた場合にも、利用者に対する影響を最小限にとどめるための機能安全に対する配慮が求められる場合がある。開発時に設定した基準の充足に加え、利用時に想定外の事態が発生したときの対処なども踏まえて、利用者が不利益を被ることなく、安心して使えるよう、品質に関する情報を利用者へ提示することが重要である。

●メーカー側の品質説明力

従来、メーカーの自助努力によって、ソフトウェアの品質要求を仕様化し、品質基準を設定し、評価することで、一定水準の品質を保証してきた。近年、ソフトウェアの欠陥に起因した不具合が、利用者の不利益や社会的な混乱を引き起こす事例が後を絶たず³⁾、訴訟に発展するケースも見受けられる。このような背景のもと、品質に対するメーカーの取り組みの正当性や十分性を説明する責任（品質説明力）への関心が高まっている。

ソフトウェアの品質説明力は、製品の特性に配慮した製品企画、開発プロセスの適切性、評価の網羅性・十分性など、さまざまな観点から捉えられる。評価の網羅性・十分性に関しては、これまで各メーカーが独自に設定してきた品質基準に客観性を持たせて説明することが求められる。第三者的な観点から

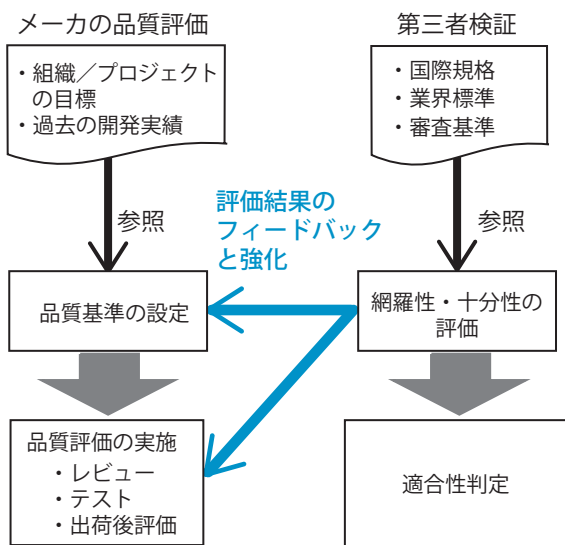


図-1 第三者検証による品質説明力の強化

みて、製品の特性に合致した適切な基準を設定し、評価していることを説明する必要がある。その1つの実現形態として、第三者検証がある。図-1に示すように、第三者検証を開発工程、出荷判定、出荷後評価などに組み入れることによって、設定した品質基準や実施した評価に対する妥当性を説明することが可能となる。

なお、第三者検証の運用に関しては、外部の認証機関や試験機関に依頼する形態のほか、社内に独立した組織を設置して実施する形態が考えられる。

世の中の動向

● ソフトウェア品質認証の国際標準化

ソフトウェア品質認証に関する国際規格としては、ISO/IEC JTC 1 SC 7/WG 6で2006年に策定されたISO/IEC 25051がある⁴⁾。この規格は、2011年にJIS X 25051：ソフトウェア製品の品質要求および評価(SQuaRE)－商用既製(COTS：Commercial of the shelf)ソフトウェア製品^{☆1}に対する品質要求事項および試験に対する指示としてJIS化されている。

この規格は、ISO/IEC 25000：SQuaREシリーズ

☆1 ISO/IEC 25051のCOTSソフトウェア製品の例：
テキストプロセッサ、表計算、データベース管理ソフトウェア、現金自動支払機、両替機、人材管理ソフトウェア、販売管理、およびWebサイト・Webページを生成するソフトウェア。

の一部を構成しており、ISO/IEC 9126-1：Software engineering - Product quality - Part 1：Quality modelで規定したソフトウェア品質モデル(モデルを構成する品質特性および品質副特性)に沿って、COTSソフトウェア製品が備えるべき品質要求事項、および品質要求が充足されていることを試験するときの指針を示している。また、COTSソフトウェア製品の品質の第三者認証を実施する際の指示事項を規定している。

その後、ISO/IEC 9126-1が改訂され、2011年にISO/IEC 25010：Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality modelsが発行されたことに伴い、現在ISO/IEC 25051の改訂が進められている。

● ISO/IEC 25051のソフトウェア品質要求事項

ISO/IEC 25051では、COTSソフトウェア製品に対し、ISO/IEC 9126-1の品質モデルを参照して、製品説明、利用者用文書、およびソフトウェアに対する品質要求を規定している。ソフトウェアの利用者が購入前に目にするのできるカタログ等への品質に関する事項の記載、ユーザマニュアルの正確さや分かりやすさ、それらに記載された機能や品質のソフトウェアへの実装、それらの整合性を要求している。

また、品質要求が充足されていることを試験するときの指針として、試験計画書、試験説明、試験結果の構成や記載内容についても規定している。たとえば、製品説明に記載された品質に対する試験、利用者用文書に記載された機能に対する試験を漏れなく実施することを計画し、試験項目を設定し、実施結果を記録することなど規定している。

表-1にISO/IEC 25051の評価対象別の要求事項を示す。

● 国際規格準拠の必要性と利点

ソフトウェア品質の評価と認証、および第三者認

6. 国際規格に基づくソフトウェア品質認証制度の構築

評価対象	品質に対する要求事項
製品説明	- 入手／参照のしやすさ，利用のしやすさ - 利用者の要求に対するソフトウェアの適合性を判断できる情報を含んでいるか - 製品の特徴，機能，性能，制約などの情報が明確かつ正確に記載されているか
利用者用文書	- 利用する上で必要な情報が正しく記載されているか - 製品カタログなどの製品説明と矛盾や不一致がないか - 想定している利用者にとって理解しやすいか
試験文書	- 製品説明や利用者用文書に記載されている製品の機能が正しく実装されていることが，試験によって確認されているか - 製品の性能や使いやすさなどが，試験によって確認されているか - 試験を実施した結果や合否判定が具体的に明確に記載されているか

表-1 ISO/IEC 25051 の評価対象と要求事項⁵⁾

	フランス	韓国
名称	Marque NF Logiciel (NF Software Mark)	Good Software 認証制度
運営組織	フランス規格協会 (AFNOR)	韓国情報通信技術協会 (TTA)
設立からの経過年数	10 年以上	10 年以上
累計認証件数	800 件以上	2,000 件以上
明記されている対象	製薬業界向けソフトウェア，国際会計基準 (IFRS/IAS) 向けソフトウェア，コンピュータ会計システム，ビル・公共事業向けソフトウェア，CRM 向けソフトウェア，ユーザサポート向けソフトウェア	デジタルコンテンツ，OS，組込みシステム，パッケージ，セキュリティ，GIS (地理情報システム)，ゲーム，コンポーネント，携帯端末，Web 管理ツール

表-2 海外のソフトウェア品質認証制度概要

証制度制定に関しては，関連する国際規格に準拠することが望まれる．国際規格に準拠することで，当該ソフトウェア製品の品質説明力が国際的に通用するものとなる．

ソフトウェアの販路は，インターネットの普及に伴ってグローバル化が進んでいる．品質に関しては，その水準が不透明なソフトウェアがグローバルに流通している中で，高品質や高信頼性は，競合製品との1つの差異化要因となり得る．グローバルマーケットでは，国内の独自基準は通用しない．国際規格に規定された要求事項を充足する形で品質の作り込みや評価を行い，その結果を潜在的な取得者や利用者へ提示することで，品質の訴求や説明を行うことが可能となる．

● 国際的なソフトウェア品質認証制度の動向

ISO/IEC 25051 に準拠したソフトウェア品質認証制度の設置と運用は，フランスと韓国が先行している．表-2 に両制度の概要を示す．

いずれも認証制度を設立してから10年以上が経過しており，多数の認証実績を残している．各々の認証制度が対象としているシステムやソフトウェアには違いがあり，対象範囲は Good Software 認証制

度が相対的に広範である．韓国では中央省庁が関与して制度を運用しており，官公系の調達案件では，Good Software 認証取得製品が優遇されるようである．また，ソフトウェアの欠陥に起因するトラブルによって発生する損害に対する保険制度があり，Good Software 認証を取得することで保険料率が軽減されるメリットもある．

両制度の認証フローを図-2 および図-3 に示す．それぞれの審査の仕方には特徴があり，NF Software Mark での審査は，文書の評価に重きを置いている．他方，Good Software 認証制度では，被審査組織の文書の評価に加え，認証機関が審査対象ソフトウェアのテストまで実施している．

日本における取り組み

● ソフトウェア品質監査制度

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 (IPA/SEC) では2010年度より，ソフトウェアやサービスの品質を第三者的な立場で検証・評価し，その結果を利用者に分かりやすく提示することができる制度として「ソフトウェア品質監査制度 (仮称)」のフレームワーク構築が進められ

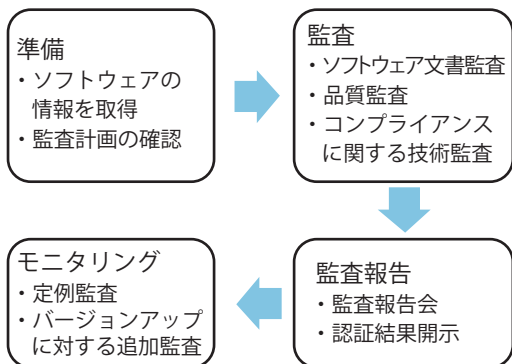


図-2
NF Software
Mark の認証
フロー

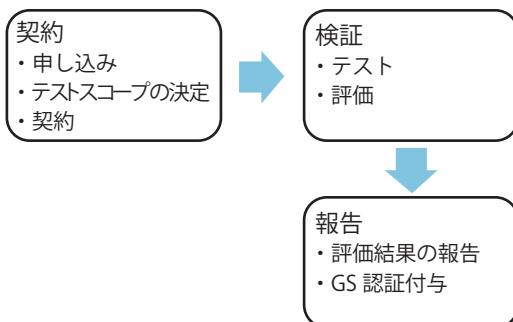


図-3
Good Software
認証制度の
認証フロー

てきた。その背景には、システムやソフトウェアの複雑化によって検証する範囲が広がり、信頼性をはじめとする品質に関して利用者に十分な説明を行う責任を果たす必要があること、などが挙げられている。2011年には、国内における制度創設に向け、「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）」⁶⁾が公開され、2013年には、製品種別や業界別に制度を構築する際の指針として、「製品・システムにおけるソフトウェアの信頼性・安全性等に関する品質説明力強化のための制度構築ガイドライン」⁷⁾が公開されている。

● パッケージソフトウェア品質認証制度

国内では2013年6月から、一般社団法人コンピュータソフトウェア協会（CSAJ）がパッケージソフトウェアを対象としたPSQ（Package Software Quality）認証制度を開始している。この制度ならびに品質評価基準はISO/IEC 25051に準拠しており、IPA/SECが策定した制度構築のガイドラインに沿ったものとなっている。

PSQ認証制度は、2010年にCSAJに設置された、パッケージソフトウェア製品の品質基準研究会が起点となっている。最初に、ISO/IEC 25051のスコープとCSAJで想定しているソフトウェア製品の範囲が合致していることを確認した上で、同規格の解釈の明確化を実施した。その後、同規格に準拠した形での、具体的な審査基準を策定するとともに、認証制度の設計に関する活動が進められた。審査基準に関しては、ベータ版策定の後、IPA/SECのソフト

ウェア品質監査制度部会の活動の1つとして、試行的な審査を実施した。現在は、試行結果を反映した形で、PSQ認証の取得を目指す申請者向けのガイドブック⁵⁾がCSAJのWebサイトに公開されている。

ISO/IEC 25051では、パッケージソフトウェアの対象として安全性に対する影響、またはビジネス上に重大な影響を持つソフトウェア製品も含まれている。PSQ認証では、「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）」⁶⁾に示された品質問題に起因する影響の度合い（利用者・国民影響レベル、産業・経済影響レベル）に対して、双方の視点からのレベルが2（監査レベル2）以下のものに限定している。想定されるパッケージソフトウェアの例と合わせて、対象範囲を表-3に示す。

PSQ認証制度の全体像を図-4に示す。すでにこの枠組みで申請や判定が始まっており、2013年8月に8つの製品が認定されている。

図-5に、PSQ認証制度で審査対象となるソフトウェア製品の範囲と評価観点の概略を示す。大枠としては、製品説明、利用者用文書、仕様書の間の整合性は保たれているか、仕様書に記載されている事項が網羅的に試験されているかという点が評価される。

直接的に審査の対象となる文書は、製品説明、利用者用文書、試験文書である。各文書の評価基準はISO/IEC 25051の要求事項に準拠している（表-1参照）。ただし、PSQ認証制度では、ガイドブックにより具体的な評価の視点を記載している。例とし

6. 国際規格に基づくソフトウェア品質認証制度の構築

レベル	利用者・国民への影響	産業・経済への影響	想定されるパッケージソフトウェア
4	<ul style="list-style-type: none"> 当該利用者ならびに当該利用者以外への重大な影響（代替手段による影響軽減が困難な影響） 国民への広範囲で重大な影響 	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の産業への広範囲な影響 	原子力発電所・地震予知 航空・宇宙管制制御 政府系システム
3	<ul style="list-style-type: none"> 当該利用者の重大な影響に加え、当該利用者以外への軽微な影響（代替手段による影響軽減が容易な影響、生命・健康にかかわる） 	<ul style="list-style-type: none"> 当該企業に限定された影響、当該企業以外の同一・類似産業への影響 	医療系制御システム 交通系制御システム OS系 生命に影響するシステム
2	<ul style="list-style-type: none"> 当該利用者に限定された重大な影響（生命・健康にかかわらない） 	<ul style="list-style-type: none"> 当該企業に限定された影響 当該製品・サービス以外への他事業への影響 	サーバ系・業務系ソフトウェアでその結果が直接的に他事業への重大な影響を及ぼさないソフトウェア
1	<ul style="list-style-type: none"> 当該利用者に限定された軽微な影響 	<ul style="list-style-type: none"> 当該製品・サービス事業に限定された影響 	オフィス系・開発支援・言語特定分野ソフト、通信セキュリティ
0	<ul style="list-style-type: none"> 影響はない／ほとんど影響はない 	<ul style="list-style-type: none"> 影響はない／ほとんど影響はない 	データ集・ゲーム・家庭趣味音楽映像・ユーティリティ等

PSQ 品質
認証の範囲

表-3 PSQ 認証制度が対象とするソフトウェア影響レベル（文献5）から引用，一部修正）

て図-6に，利用者用文書に対する要求事項を示す。

今後に向けて

● ISO/IEC 25051 の改訂

現在，PSQ 認証制度の認証基準のベースとなっている ISO/IEC 25051 改訂が進んでおり，2014 年初頭には，改訂版が発行される見通しである。主な変更点は，次の通りである。

- スコープの拡張
 - ▷ スマートフォン向けアプリケーション
 - ▷ フリーソフトウェア
 - ▷ クラウド上で使用可能なグループウェア など
 - ISO/IEC 25010：品質モデルへの移行
 - ▷ ISO/IEC 9126-1 が ISO/IEC 25010 に改訂されたことに伴う品質観点の見直し
 - 利用者用文書への要求事項の追加
 - ▷ 記述の正確性や一貫性に加え，ISO/IEC 25010 の品質モデルを構成する各品質特性に沿った品質の実装や制限に関する記述
- スコープの拡張に関しては，有償無償を問わず，フリーウェアまでが対象となったこと，品質をあま

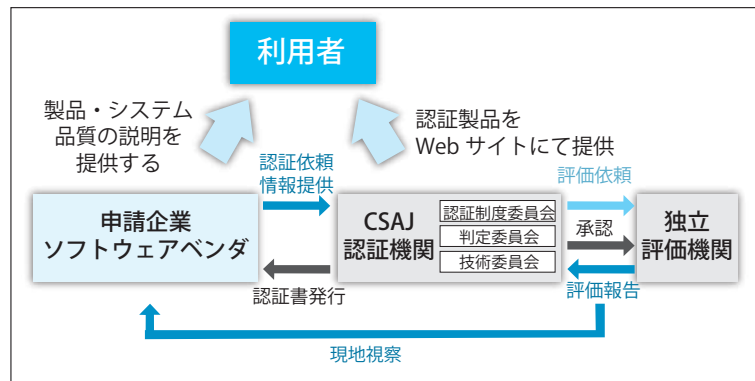


図-4 PSQ 認証制度概要（文献5）から引用）

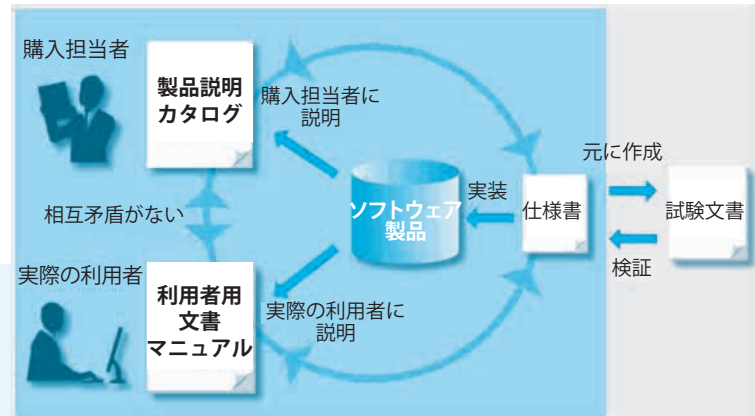


図-5 PSQ 認証制度での認証基準概要（文献5）から引用）

り意識することなく利用される傾向にあるフリーウェアや Web ソフトウェアがスコープに入ったことなどが注目される。

品質モデルの移行に関しては，ソフトウェア製品品質の品質特性にセキュリティと相互運用性が追加されたことに留意が必要である。

CSAJ では，ISO/IEC 25051 の改訂に合わせて，

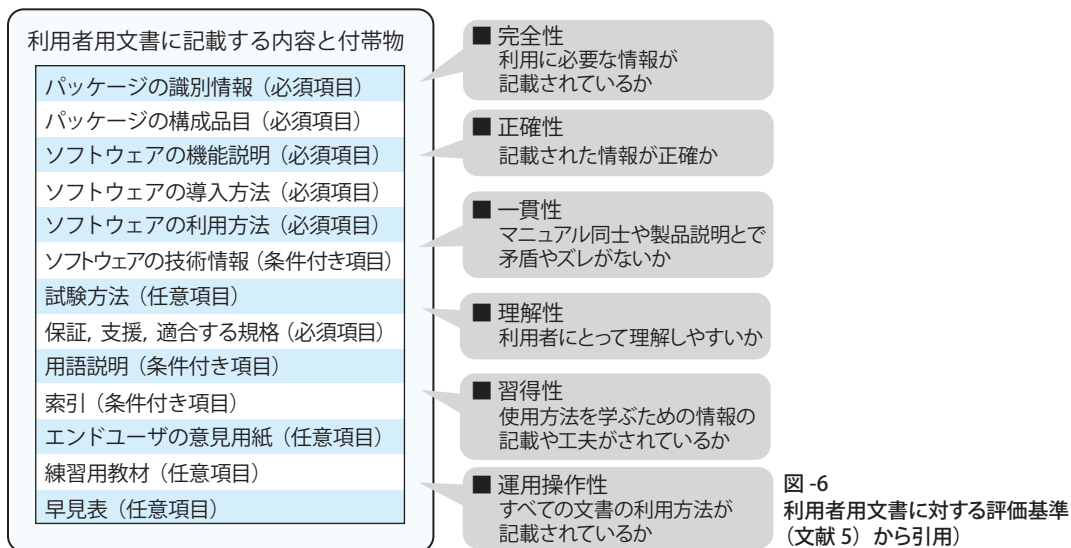


図-6
利用者用文書に対する評価基準
(文献5) から引用)

PSQ 認証制度の審査基準を見直すべく、準備が進められている。

● ソフトウェア品質認証制度の活用と拡張

前述の通り、現在国内では、パッケージソフトウェアを対象とした PSQ 認証制度が創設され認定が始まっている。PSQ 認証制度では、ISO/IEC 25051 の要求事項に準じて、一定レベルの品質が確保されていることをメーカーが説明する有効な手段となり得る。国際規格に準拠して品質を訴求してグローバルにマーケットを拡大するという狙いに対しては、海外の認証機関との相互認証の締結が重要である。

利用者側に視点を移すと、パッケージソフトウェアは用途を利用者が決められるという性格を持っている。品質が取得者や使用者に不利益をもたらす可能性があるような場合に、同制度に基づく認証がソフトウェアの適用可否の判断や用途にあったソフトウェアの選定において、一定レベルの効力を発揮することが期待される。

さらに今後、利用者の安心・安全、メーカーの説明責任が、より強く求められる製品領域への拡張が求められるであろう。また、パッケージソフトウェアに限らず、自動車、医療など、より高い安全性が求められる領域のソフトウェアに対しても、同様の制度の創設が検討されるべきであろう。対象範囲の拡張に際しては、業界や製品特性に合致した審査基準

や方法を検討することが必要となろう。

参考文献

- 1) 安田, 奈良:ソフトウェア品質保証入門, 日科技連出版 (2008).
- 2) SQaBOK 策定部会:ソフトウェア品質知識体系ガイド -SQaBOK Guide, オーム社 (2007).
- 3) IPA/SEC 編:組込みシステムの安全性向上の勧め, オーム社 (2006).
- 4) ISO/IEC 25051 : Software Engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQaRE) - Requirements for Quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) Software Product and Instructions for Testing (2006).
- 5) パッケージソフトウェア品質認証制度 申請者用ガイドブック, CSAJ (2013).
- 6) 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), IPA (2011).
- 7) 製品・システムにおけるソフトウェアの信頼性・安全性等に関する品質説明力強化のための制度構築ガイドライン, IPA (2013).

(2013 年 10 月 29 日受付)

● 石川俊一 (正会員) ishikawa@know-net.co.jp

2006 年, 日本ナレッジ(株)入社。以来ソフトウェア検証事業に従事。コンピュータソフトウェア協会・PSQ 技術委員会委員。本会・情報規格調査会 SC 7/WG 6 小委員会委員。ISO/IEC 25051 エディタ。

● 込山俊博 (正会員) t-komiyama@bk.jp.nec.com

NEC ソフトウェア生産革新部エグゼクティブエキスパート。慶應義塾大学理工学部数理科学科卒業。ソフトウェア品質、プロセス評価に従事。米カーネギーメロン大学認定 CMMI リードアプレイザ。独 iNTACS 認定 ASPICE コンピテントアセッサ。ISO/IEC JTC 1 SC 7/WG 6 国際セクレタリ, エディタ。PSQ 判定委員会委員。