

ISO/IEC JTC1/SC7におけるソフトウェア品質評価技術の 国際標準化活動の紹介

江崎 和博*

Introduction of International Standardization of Technology for Software Quality Evaluation based on the ISO/IEC JTC1/SC7

by Kazuhiro ESAKI

The ISO/IEC (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission) JTC1/SC7 (Joint Technical Committee 1/Sub-Committee Seven) has since the early 80's been involved in the research and development for software quality evaluation as well as standardization, a field which until then had been virtually unknown versus computer hardware. The following outlines international standardization activities, including those that affect Ebara, introduces the newest trends in this field, and discusses the importance of standardization technology for software products.

Keywords: IT: Information technology, ISO: International Organization for Standardization, IEC: International Electrotechnical Commission, IS: International Standard, CD: Committee draft, SQuaRE: Software quality requirements and evaluation, Quality measure, Quality requirements specification, TR: Technical report, NP: New proposal

1. はじめに

世界規模で進展している情報・通信技術（以降IT）による産業・社会構造の変革（いわゆる「IT革命」）に対応し、わが国でも「IT立国」の形成を目指した施策が推進されている。

あらゆる分野で構造改革や組織改革が本格化するなかで、ITシステムに組み込まれるソフトウェア製品の利用局面は拡大の一途をたどっており、経済・社会の基盤となるITシステムにおけるソフトウェアへの依存度がますます高まりつつある。こうした環境下において、企業は品質の高いソフトウェア製品を利用することにより、経済・社会システム全体の信頼性・安全性・安定性の確保に貢献することが求められている。更に、わが国のソフトウェア産業を基幹産業として国際市場で通用する産業競争力を養っていくことが重要となってきた。ここでいう、ソフトウェアとは一般にビジネスに適用されているソフトウェアだけでなく、家電品、自動車、半導体製造装置、携帯電話などに組み込まれているソフトウェア（組込みソフト）も含んでいる。

ソフトウェア製品は、信頼性が高く、システムダウン

を起こさないというだけでは十分ではない。利用者が直接操作する応用ソフトウェアでは、使用性を考慮し、専門家でなくても容易に操作方法が理解でき、快適に利用できる必要がある。更に、必要なときに、必要な人に、適切な操作方法の説明がリアルタイムでできることも必要である。

こうした高品質で使いやすいソフトウェアを実現するためには、発注者と開発者とがお互いに同じステージに立ち、共通の言葉を使って、受注・発注活動から設計・開発・納入・運用・保守にいたる全工程でお互いに納得できる基準に従って、協力し合うことが重要である。更に、ソフトウェア開発の局面に着目すると、開発作業の国際分業化がますます進んできており、開発を円滑に、かつ品質を確保しながら効率的に進めるためには、基盤となる開発モデルや技術を活用しながら作業を進める必要がある。

本報では、これらの社会情勢をふまえ、当社でも取り組んでいるソフトウェア品質評価技術の国際標準化動向及び標準化技術の重要性等について紹介する。

2. 標準化技術の重要性

本報では主に、ソフトウェア品質評価技術の国際標準化動向を紹介するが、初めに、標準化技術というものの

* 経営・事業企画統括部 IT企画室 工学博士

重要性について触れておきたい。

これまで一般的に、標準化の技術というものの重要性はあまり意識されておらず、学問としての体系も存在していない。しかし、技術の発展、技術革新の促進、技術の蓄積と伝承、製品の品質や生産性の向上にとっては標準化が極めて重要であると考えられる。

一般的に製品の設計や業務プロセスにおいて、本質的に同じものであっても表面的な相違点だけにとらわれて、それぞれ独自の業務処理手順や手法、生産方式などを採用する傾向がある。結果的には仕事が属人的、例外的な扱いとなり、基本原則を欠いた場合には製品開発品質の低下、製造コストの増大、真に新しい技術に対する投資機会の喪失などを引き起こし、市場における製品の競争力を著しく低下させるリスクがある。

前記リスク及び業務プロセスの属人化を防止する標準化によって得られる効果の特徴について述べる

- (1) 製品の品質確保につながる可能性がある
- (2) 製品の原価低減につながる可能性がある
- (3) 真に価値のある新規技術の開発を促進する
- (4) 同一技術への重複投資が回避できる
- (5) 技術の蓄積・伝承が容易になる
- (6) 不必要な多品種少量生産を抑制できる
- (7) 前記生産の抑制が環境負荷の低減につながる
- (8) 汎用性が利用者への理解性及び利便性につながる

などが考えられる。

標準化は、物事の共通部分と固有部分を整理して共通部分を普遍化し、蓄積・伝承することによって、真に新しい固有技術の導入や開発に技術者や経営資源をフルに投入できる機会を生み出す効果があるものとも考えられる。

一方、リスク面については

- (9) 行き過ぎた標準化が技術の進歩を阻害する
- (10) 不必要な標準化による画一化は顧客に不利益を生む

などのリスクが考えられる。

標準化は基本的に、普遍性のある原理や原則に基づくプロダクトやプロセスに対する必要最低限の要求事項を明示するが、方法の詳細には言及しない。なぜなら、方法に言及すれば、製造技術の進歩を阻害する可能性があるからである。同じ目的を実現するにしてもやり方は色々と考えられる。

方法は、あくまで目的を実現するための手段であって、目的そのものではない。したがって手段や方法を拘束しすぎると手段が目的化し、本来の目的を見失うリスクがある。

3. IT関連の国際標準化と日本の対応

3-1 ISO/IEC JTC1の組織と活動

情報技術の国際的な標準化活動は、1961年、国際標準化機構（ISO）がTC97を、国際電気標準会議（IEC）がTC53を設置したときに始まった。しかしISO、IECで個別に活動しては無駄が多いことから、1987年これをISO/IEC JTC1に統一した。最新の組織構成を図1に示す。

本報で述べるソフトウェア品質評価技術の標準化は図1で示すISO/IEC JTC1のサブ委員会であるSC7専門委員会〔ソフトウェア技術；委員長 山本喜一（慶応義塾大学教授）〕のWG6で実施している。ISO/IEC JTC1/SC7は以下の11のWGで示すソフトウェアエンジニアリング分野に関する調査研究を続けており、そのカバーする範囲は広範囲に及んでいる。

- (1) WG2：ソフトウェアの文書化
- (2) WG4：ツールとCASE環境
- (3) WG6：製品品質の評価と測定
- (4) WG7：ライフサイクル管理
- (5) WG9：システムの完全性
- (6) WG10：プロセスの評価
- (7) WG12：機能的規模測定法
- (8) WG19：ODPとモデリング言語
- (9) WG20：ソフトウェアエンジニアリング
基礎知識体系（SWEBOK）
- (10) WG21：ソフトウェア資産の管理
- (11) WG22：ソフトウェアとシステムの用語

このほかに、サブワーキングとして、SWG1：管理と将来計画、SWG5：規格の構成があり、活発に活動している。

3-3 主な作業グループの紹介

3-3-1 WG2：ソフトウェアの文書化

WG2ではソフトウェア開発プロセスに伴って生成される文書及びユーザ文書に関する規格を開発している。

3-3-2 WG4：ツールとCASE環境

WG4では活動の核となるソフトウェア技術環境の参照モデルとして、ソフトウェア技術環境サービス（FCD 15940；Software engineering environment services）を中心に審議を進めている。

3-3-3 WG6：製品品質の評価と測定

WG6ではソフトウェア品質評価の次世代マルチパート規格としてISO 25000（SQuaRE）シリーズ（ソフトウェア品質要求事項及び評価、14分冊）の原案作成の

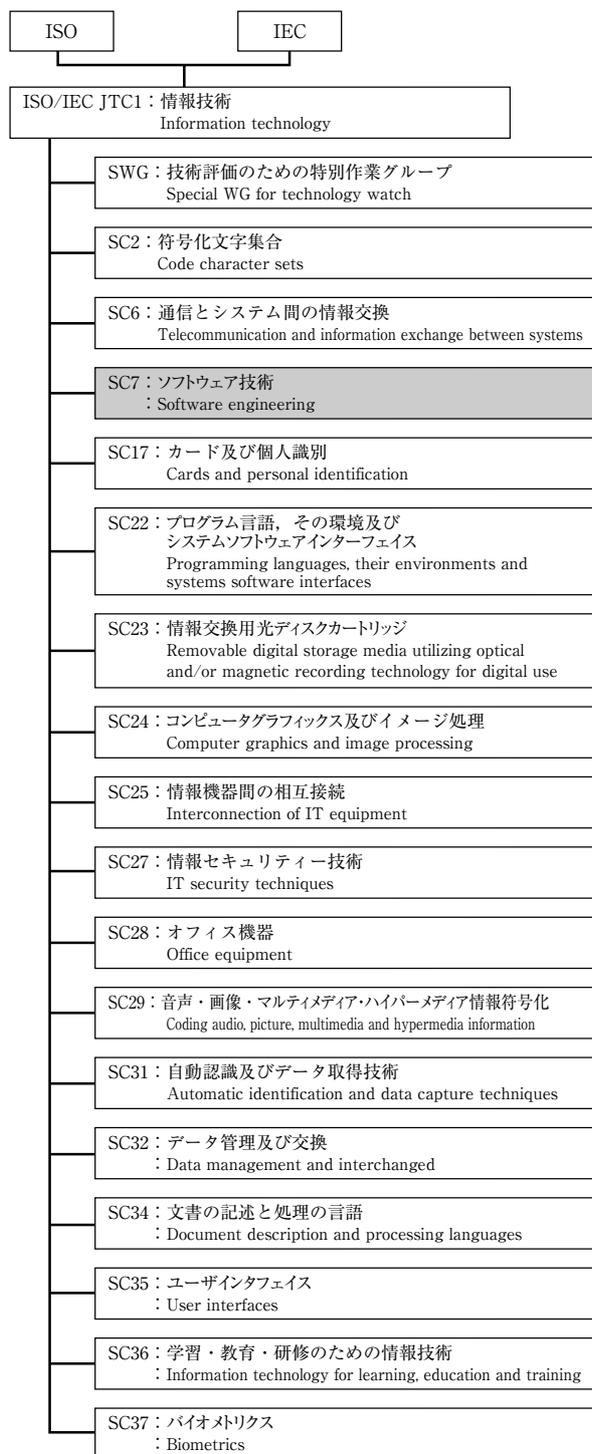


図1 ISO/IEC JTC1の組織構成
Fig. 1 Organization of ISO/IEC JTC1

ための審議, 並びにISO12119 (ソフトウェアパッケージ品質要求事項及び試験) の改訂案の検討を進めている。

3-3-4 WG7: ライフサイクル管理

WG7では契約・管理・企画・開発・運用・保守とい

った様々な観点から, ソフトウェアの諸活動 (ライフサイクルプロセス) を定義する規格作りを進めている。

3-3-5 WG9: システムの完全性

WG9ではミッションクリティカルなシステムなどの高度なリスクに耐えるため, ソフトウェアに課せられるリスク抑制機能やその完全性に対する要求水準の標準化を進めている。

3-3-6 WG10: プロセスの評価

WG10では, 既存の成熟度モデルに基づいたプロセス改善と能力判定のために用いるプロセスアセスメントの共通部分の標準化を進めている。

3-3-7 WG12: 機能的規模測定法

WG12では, ソフトウェアの規模をソフトウェアのもつ機能に着目して表現する機能的規模測定法 (FSM: Function size measurement method) の標準化を進めている。

3-3-8 WG19: ODPとモデリング言語

WG19では, ODP (Open directory project) とモデリング言語の標準化 (CDIF: Common data interchange format) に取り組んでいる。

3-3-9 WG20: ソフトウェアエンジニアリング

基礎知識体系 (SWEBOK)

WG20では, ソフトウェアエンジニアリングの基礎的な技術・知識体系 (SWEBOK: Guide to software engineering body of knowledge) の標準化を進めている。日本国内にSWEBOKをできるだけ早く周知させるため, その原案である, IEEE - SWEBOKの翻訳権をIEEE Computer Societyから獲得して, 2003年6月にオーム社から「ソフトウェアエンジニアリング基礎知識体系 - SWEBOK」翻訳を発刊した。

3-4 JTC1/SC7の最新動向

2003年5月にカナダのモントリオールで第15回総会と各WGの会議が開催された。各WGはそれぞれ年に1~2回の国際会議を開催し, 活発に活動を行っている。モントリオール会議には, 17か国から100名を超す代表が集まり, IT技術の標準化に関する懸案事項を熱心に審議し, 多くの成果をあげた。

日本からは11名の代表が参加し, 提出した寄書でも会議における意見交換でも多くの貢献をした。活動の成果としては, 最終国際規格案 (FDIS) 6件, 最終委員会原案 (FCD) 2件, 委員会原案 (CD) 13件, テクニカルレポート原案 (DTR) 2件, 新作業項目 (NP) 107件などを作成し審議, 投票を行った。

また, 7件の管理的な事項についての意見提出, 投票

も行っている。日本の貢献は、人的な面でも大きく、WG6のコンビーナ、セクレタリ兼総合プロジェクトエディタ1名のほか、プロジェクトエディタをWG2に1名、WG6に3名、WG10に2名、WG12に1名、WG19に3名を参画させている。また、日常的には多くの寄書により価値及び質の高い貢献を行っている。

2004年5月、オーストラリアのブリスベンで行われた国際会議では約21か国、124名の委員が参加した。最近の注目すべき動きとして、従来からのソフトウェア関連技術に加え、システム関連技術の標準化を目的としたWG9が加わり、ソフトウェア技術の標準化がシステム技術の標準化に拡張されつつある。また、この国際会議では、英国の規格であるBS15000（システムの保守・サービス技術）の標準化が新しいテーマとして上った。これは将来的にはシステムの保守やサービス品質の認証制度に発展していく可能性もある。また筆者が担当するWG6の重要な動きとして、CD12119（市販ソフトウェア製品の品質に対する要求と試験：Requirement for quality of Commercial Off-The-Shelf product (COTS) instruction for testing)の改訂が進められており、今後、この規格をベースにソフトウェア製品の品質レベルを評価する動きが、国際レベル及び国内レベルでも前進する可能性がある。近年、能力の成熟度モデル（CMM）やISO9000など、プロセスを評価する動きは活発であったがプロダクトそのものを評価する動きは緩慢であった。本質的にプロセスの改善はプロダクトの品質を評価し、プロダクトの品質に対するプロセスの品質の影響を明らかにすることで可能となり、ようやく核心に迫った段階に至っている。

2004年度の特筆事項としてWG18（ソフトウェア品質）がISO TR 90003（Software and systems engineering-guidelines for the application of ISO 9001: 2000 to computer software）を出版し、作業を終了したため解散したこと、新たに、WG22（ソフトウェアとシステムの用語）を新設したことなどが挙げられる。

4. JTC1/SC7 WG6の活動

4-1 ソフトウェア製品の品質評価の枠組

ISO/IEC JTC1/SC7 WG6ではソフトウェア製品の品質評価技術の標準化を進めている。そこで、本報の理解を容易にするため、現在、ソフトウェアの品質評価技術の第2世代標準として策定を進めているSQuaREモデルの概要について簡単に紹介する。

図2はソフトウェア製品の品質を評価するための規格

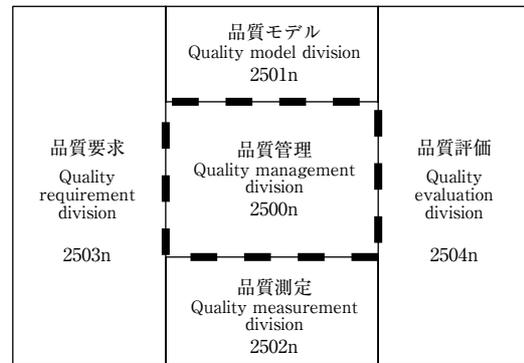


図2 SQuaREの標準体系
Fig. 2 Structure of SQuaRE standards

文書の枠組みを示している。

ソフトウェア製品の品質評価の標準体系は

- (1) 2500n：品質評価全体の概念
- (2) 2501n：ソフトウェアの品質モデル
- (3) 2502n：品質測定法
- (4) 2503n：品質要求に対する要求
- (5) 2504n：品質評価に対する要求

の五つの部分から構成されている。

ISO2500nは、ソフトウェア品質評価技術全体の概念を示したものであり、技術体系全体の基本概念、標準の体系、用語の定義、SQuaREシリーズに基づき、品質要求と品質評価を行うための計画と管理に対する要求事項などを規定している。ISO2501nは、ソフトウェア品質評価のモデルであり、利用者の視点から見たソフトウェアの六つの品質特性と利用時の四つの品質特性、品質副特性について定義している。

図3はソフトウェア製品の品質を利用者の視点から見た概念を示したものである。

ISO2502nには、図3に示すようにソフトウェア製品そのものの品質を測定する内部測定法（Internal metrics）、ソフトウェア製品の品質をシステムを通して測定する外部品質測定法（External metrics）、ソフトウェア製品の利用効果を測定する利用時の測定法（Quality in use metrics）の三つが規定されている。

図4はソフトウェアのライフサイクルにおけるソフトウェア製品に対する品質要求と評価の関係を示したものである。ISO2503nには図4で示すように、ISO2501nで規定されたソフトウェア品質モデルやISO2502nで規定された品質測定法を用いて品質要求の定義を行う場合の要求事項を規定している。

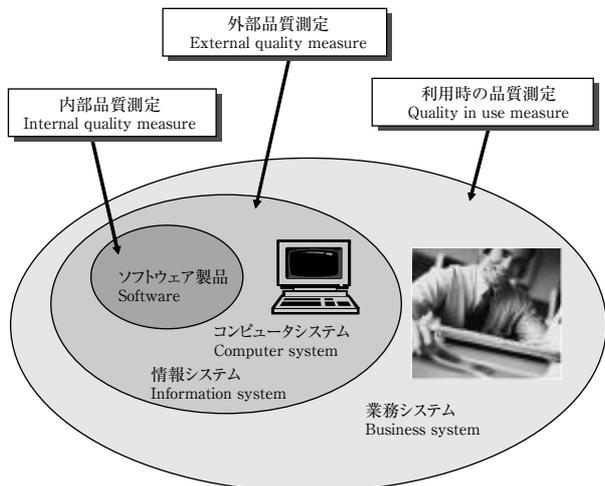


図3 ユーザ視点から見たソフトウェア品質の測定

Fig. 3 Measurement of software quality from user's viewpoint

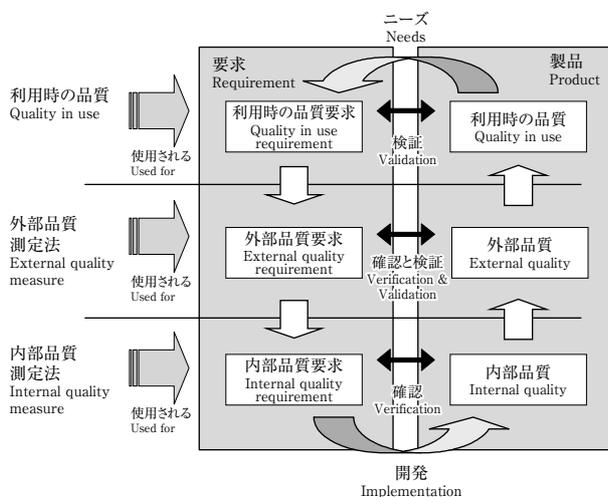


図4 ソフトウェア品質測定法

Fig. 4 Measurement method of software product quality

またISO2504nにはISO2501nで規定されたソフトウェア品質モデルやISO2502nで規定された品質測定法を用いて品質評価を行う場合の要求事項をそれぞれ規定している。

4-2 JTC1/SC7 WG6の最新動向

ソフトウェアの品質評価技術の第1世代標準であるISO9126シリーズ（製品の品質，4分冊）及びISO14598シリーズ（製品の評価，6分冊）に関しては，出版待ちとなっていた9126シリーズのパート2：外部測定法，パート3：内部測定法及びパート4：利用時の品質測定法

がTRとして発行され，国際規格の制定を完了した。

両シリーズのすべての国際規格は，完全翻訳の日本工業規格（JIS）として出版済みである。また前記三つのTRは，現在，出版のための翻訳作業を行っている。2003年度から第2世代標準としてSQuaRE（Software quality requirements and evaluation）関連の4件のNPにつき，CD作成作業を開始した。現在，ISO25000（SQuaREの利用ガイド：Guide to SQuaRE），ISO25020（測定の参照モデル及びガイド：Measurement reference model and guide）並びにISO25030（品質要求事項及びガイド：Quality requirements and guide），ISO25021（測定基本要素：MP：Measurement primitives）の国際標準化に向けた取組みを進めている。SQuaREのその他文書は，現行のISO9126及びISO14598シリーズの改定として作業を進める計画であり，最終的には14分冊で構成されるISO25000（SQuaREシリーズ）として制定・発行する予定である。また，1994年に既に制定済みのISO12119は，タイトルを商用市販ソフトウェア製品の品質要求事項及び試験指針（：Requirements for quality of COTS and instructions for testing）と改めた上で，改定作業を進めている。

日本からは，東基衛氏（早稲田大教授）がコンピーナ兼SQuaREシリーズ全体のプライムエディタを，込山俊博氏（NEC）がセクレタリを，江崎和博（筆者）がISO25001（計画及び管理：Planning and management）とISO25030（品質要求事項及びガイド：Quality requirements and guide），谷津行穂氏（日本IBM）及び山田淳氏（東芝）がそれぞれ25022（内部品質の測定：Measurement of internal quality）及び25023（外部品質の測定：Measurement of external quality）のプロジェクトエディタを務めている。

4-3 JTC1/SC7 WG6国際会議

前述のオーストラリアのブリスベンで開催されたISO/IEC JTC1/SC7の国際会議及び各WGでは，日本から17名の代表が出席し，オーストラリア，米国に次ぐ委員数の代表団で参加した。また同年の10月，スペインのグラナダでJTC1/SC7 WG6の国際会議が行われた。

参加国は，ブリスベン国際会議のWG6がオーストラリア，カナダ，中国，チェコ，デンマーク，フランス，イタリア，日本，韓国，スペイン，スウェーデン，英国，米国の13か国，24名，またグラナダ国際会議のWG6にはブラジルを加えた14か国，31名が参加してソフトウェア品質評価技術の標準化案の討議及び策定作業を行った。

4-4 各規格の状況

4-4-1 ISO25000 : Guide to SQuaRE

SQuaREシリーズ全体のガイドとして、ソフトウェア品質評価全体の基本概念、各規格の位置付けなどを規定している。グラナダ国際会議に先立って、FCD投票コメントのCDR案と改定案に対するWG6内の審議を実施し、同案に対するコメント処理を実施した。日本からのコメントは概ね反映された。日本、カナダなどから用語について追加、定義の見直し、タイトルの見直しなどのコメントがあり、SQuaRE共通に用いる主要な用語の定義を議論した。

4-4-2 ISO25001 : Planning and management

ソフトウェア品質評価技術を活用したソフトウェア品質要求定義及び評価の計画と管理について規定している。現在、日本主導でシステムライフサイクル全体におけるソフトウェアの品質要求と評価に関する計画と管理全体の枠組み、組織横断的な品質管理部門及びプロジェクト内部の品質管理部門に対する要求事項などの明確化を進めている。

4-4-3 ISO25010 : Quality model

ソフトウェア品質評価のためのモデル及び外部、内部及び利用時の品質特性などを規定している。

4-4-4 ISO25020 : Measurement reference model and guide

ソフトウェア品質評価のための品質測定概念、測定プロセスなどを規定している。グラナダでは会議に先立って完了した3rd CD投票のコメント処理を実施した。日本からの提案は概ね受け入れられた。

4-4-5 ISO25021 : Measurement primitives

ソフトウェア品質評価のための品質測定要素についての概念、測定プロセスとの関係などを規定している。ブリスベンではISではなくTRに変更された。品質測定法（メトリクス）の各パート（ISO25022～24, ISO9126-2, 3, 4）から、品質メトリクスの推奨セットを選定して再度改訂することとなった。グラナダ会議で日本からは測定基本要素（MP：Measurement primitives）の測定プロセスの記述がMPに閉じたものでなく品質測定（Quality measure）を含めたものであるため、ISO25020シリーズに移すことを提案した。

4-4-6 25030 : Quality requirements and guide

ソフトウェア品質評価技術を活用したソフトウェア品質要求定義の主にプロダクトに対する要求事項を規定している。

ブリスベンで、日本からはSQuaREの品質モデルの概

念を品質要求定義への適用にどのように拡張するか？といった視点でソフトウェア品質モデルと品質要求定義の関係についての説明を追加する提案を行った。またISO15288（システムライフサイクルプロセス：System life cycle processes）に規定された品質要求定義及び分析プロセスに対する要求事項を補足する意味で、SQuaREの品質モデルから見た要求事項の追加提案を行った。大きな変更提案を行ったため、審議の途中で相当に議論が難航した場面もあったが、日本からの提案は概ね反映された。

グラナダでの主要な議論は、本規格の中核である6章の品質要求定義に対する要求事項（Requirements for software quality requirements）の構成と内容に関するものであり、ISO15288との関連をふまえた見直しを行った。

4-4-7 ISO12119 : Quality requirements and testing instructions for commercial Off-The-Shelf software

ソフトウェア品質評価技術を活用した市販ソフトウェア製品の品質に対する要求と試験に関する一般的な要求事項を規定している。ブリスベンではISO-CD12119の意図する主なソフトウェア市販製品（COTS）の範囲、各種COTSのなかから、主に一般市場又は特定業界向けに市販される基本的な製品を分類、最近、航空機器向けなどミッションクリティカルな分野のCOTSも出てきているため、今後、製品のミッションクリティカルな度合いに応じて、COTSに求められる要求レベルを区別することを検討することで合意した。またWG2のISO FCD9127（消費者向けソフトウェアパッケージのユーザ文書と情報：User documentation and cover information for consumer software packages）との関連からCOTSに利用者向け文書などの書類類を含めるべきかの議論の結果、製品の一部として定義し、利用者向け文書、検査仕様書などの書類類を含むものを評価対象に含めることとなった。

4-4-8 NP : DQ : Data quality

ブリスベンでは情報システムで扱うデータの品質に関する品質特性（：Data quality）を新たな作業案件（NP：New proposal）にするための投票準備を開始した。提案国のイタリアが主編集を担当することとなった。グラナダではスペイン、イギリス、米国からのNP投票コメントの処理を行い、ベース文書作成時に盛り込むべき事項やタイトルの見直しの検討を行った。

4-4-9 NP : CIF : Common industrial format

ブリスベンではアメリカ規格協会から提案された使用

性の検査報告のための一般様式（：ANSI NCITS 354-2001, American national standards for information technology - common industry format for usability test report）を原案とする標準化作業の提案がなされ、今後の検討グループが発足し、新規投票の準備を開始した。グラナダではCIF検討グループの委員を中心に、基礎文書の適用範囲の拡張、及びSQuaREとの整合について検討を行った。

4-4-10 SQuaREアーキテクチャの拡張

ブリスベンでは、今後の新規作業案件の提案と発足予定を受け、現状のSQuaREアーキテクチャを拡張するための検討をWG6内の特別作業グループで開始した。グラナダではSQuaREアーキテクチャの委員を中心に、ISO-CD12119, DQ, CIFなどを包含するSQuaREシリーズ全体の体系を検討した。

いくつかの代案の中から、現行の枠組みは共通部分としてそのまま残し、拡張・応用部分を設ける案が支持された。

5. おわりに

ソフトウェア製品はIT革命を背景にした今後の社会運営に不可欠なものであり、21世紀を迎えて、その品質の確保が益々、重要な社会的要請となっている。このような中でソフトウェア品質評価技術の標準化の取組みは1985年にドイツのミュンヘン会議で開始されてから早20年を経過したが、未だ発展途上の段階である。しかし、今後100年の大計を睨んで、ITシステムを基盤とする人類社会の形成と安定的な運営にはなくてはならない不可欠なものであるという認識のもと、引き続き整備

を継続していく必要がある。

またソフトウェアに限らず標準化技術は、未だ確立された学問として存在しないものの、企業競争力の強化や安定した社会、環境負荷の軽減にとっても不可欠なものであり、今後、何らかの整理と体系化が必要と考えられる。当社においても新製品の開発、事業の改革、生産やサービス効率の向上等において、あらゆる局面における標準化の促進がますます重要になってくるものと思われる。今後も、このような視点からの取組みの継続が必要と考えられる。

参考文献

以下に、これまでにWG6関連で発行または制定された書籍及び国内JIS規格を添付する。

- 1) ソフトウェア品質管理ガイドブック, 森口繁一(編), 日本規格協会(1990.3)
- 2) JIS X0129 ソフトウェア製品の評価: 品質特性及びその利用要領, 東基衛(編), 日本規格協会(1994.1)
- 3) ソフトウェア品質評価ガイドブック, 東基衛(編), 日本規格協会(1994.11)
- 4) JIS X0133-1 第1部: 全体的概観, 東基衛(編), 日本規格協会, 1999.4
- 5) JIS X0133-2 第2部: 計画と管理, 東基衛(編), 日本規格協会(2001.1)
- 6) JIS X0133-3 第3部: 開発者のプロセス, 東基衛(編), 日本規格協会(2001.1)
- 7) JIS X0133-4 第4部: 取得者のプロセス, 東基衛(編), 日本規格協会, (2001.4)
- 8) JIS X0133-5 第5部: 評価者のプロセス, 東基衛(編), 日本規格協会(1999.4)
- 9) JISX-0152 ソフトウェアパッケージ: 品質要求事項及び試験, 東基衛(編), 日本規格協会(1995.10)
- 10) JISX-0129-1 第1部: 品質モデル, 東基衛(編), 日本規格協会(2003.2)