

## テスト工程における品質計測／保証技術

5K-3

## — テスト用 S Q M A T の 開 発 —

込山俊博 本田勝巳 上柴公二 三野村圭右 八太啓一  
日本電気株式会社

## 1. はじめに

ソフトウェアの利用範囲の拡大に伴い、社会的な役割も増大して、高品質ソフトウェア開発への期待は益々大きくなっている。

ソフトウェア製品は、稼働を開始する前にテストによって最終的な品質の良否が確認される。ソフトウェア製品の品質保証を達成するには、テストそのものの品質を良好なものにする必要がある。

当社では品質を工程ごとに定量的に計測し、評価する『ソフトウェア品質計測/保証技術：SQMAT (Software Quality Measurement and Assurance Technology)』を開発し、利用してきた。

本論文では、開発工程での品質作り込みのために開発されたSQMATをテスト工程に拡張してテスト品質向上を目指したテスト用SQMATについて述べる。以下、従来からのSQMATをテスト用SQMATと区別するために開発用SQMATと呼ぶ。

## 2. テスト工程のとらえかた

テストの品質向上を考える前に、テスト工程とは何を前提としていかなる作業を行う工程かを考えてみる。

従来、テスト工程は製造工程に続く、統合テスト、機能テスト、システムテストなどのテストの実施を意味していた。近年、ソフトウェア開発におけるテストの重要性が認識され、特にテストの計画や設計が重視されるにつれ、テスト工程はこれまでより広い概念でとらえられ、テスト計画から実施までを合せてテスト工程ととらえることが一般的になりつつある。

テスト用SQMATというテスト工程とは、テスト計画→テスト仕様書作成→テスト項目設計→テストデータ作成→テスト実施までを指す。そして、ソフト開発で作成される仕様書を入力情報として、上記の流れにしたがってテスト用ドキュメントおよびテストデータを開発する。またこのときテストの種類によって入力情報となる仕様書は次のように異なってくる。

機能仕様書 → 機能、システムテスト

詳細仕様書 → 単体、統合テスト

テスト用SQMATは、テストのプロセス品質

を向上し、効果的、効率的かつ網羅的なテストを実施することを目的としている。

## 3. 開発用SQMATとは

テスト用SQMATの説明の前に開発用SQMATの特徴を以下に述べる。<sup>[1]</sup>

## ①ゴールオリエンティド

具体的な品質目標および達成手段をあらかじめ決めておき、フィードフォワード制御を行う。

## ②多角的視点からの管理

多種多様なソフトウェア品質要求をカバーするため、当たり前品質に加えて魅力的品質も考慮して尺度を設定した。

## ③3段階の品質尺度

ソフトウェア品質を次の3レベルに構造化した。

品質要求尺度：ユーザ視点に立った8つの尺度

品質設計尺度：開発者視点に立った23の尺度

品質評価尺度：レビュー時のチェック評価項目、開発時のガイドライン

## ④定量的かつ合理的な計測

3種類の計測方法(精密、一括、簡易)を用意し、品質特性の重要度に応じて評価方法を選択することで評価工数の負担を軽減する。

## ⑤目に見える管理

定量化された品質データはツールによって棒グラフ、レーダチャートなどで視覚化する。<sup>[2]</sup>

## 4. テスト用SQMAT

テスト用SQMATは、品質保証推進のために当社内で組織されている委員会で試行的に開発されたものであり、開発用SQMATの方法論をテスト工程に適用することによりテスト品質の向上をめざす。したがってテスト用SQMATは、上記開発用SQMATの特徴を継承している。そして、テスト工程で作成されるテスト用ドキュメント、データ、ツールをテストパッケージとして、品質目標を立て、品質を作り込み、レビューによって検証を行うものである。

以下、開発用SQMATとの比較によって、テスト用SQMATについて述べる。

## (1) 品質尺度

開発用SQMATと同様に、テスト用SQMATも品質尺度は3レベルに構造化される。

「品質要求尺度」は利用者からの要求に基づいて、テスト品質目標を設定するための品質尺度である。その場合、品質目標には次の2つの視点からの目標が必要となる。

- a) ソフトウェア製品に対するユーザ要求をテストパッケージで確認できるかという視点。即ち“ソフトウェア製品”の正確性、信頼性、保守性などを品質目標とする。
- b) テストパッケージの利用面での品質要求を、品質目標とするという視点。即ち“テストパッケージ”の正確性、信頼性、保守性などを品質目標とする。

本稿で紹介するテスト用SQMATは、これらのうち、まず前者の視点にたった品質尺度を定義したものである。その結果テスト用SQMATの「品質要求尺度」には、開発用SQMATと同様に、ソフトウェア製品の正確性、信頼性、保守性などの8つが定義された。

「品質設計尺度」はテストに対する品質要求を満足するためにテスト設計者の視点に立って品質を評価する尺度である。テスト用SQMATの「品質設計尺度」は、開発用SQMATで定義されている23の「品質設計尺度」をテスト設計という視点で見直しを加えることによって定義された。その結果、完全性、誤り許容性、精度、拡張性など、12の「品質設計尺度」が設定された。

「品質評価尺度」はテストの開発過程での作業結果が、品質目標を満足しているか否かを実際に計測し評価する尺度である共に、作業実施の際のガイドラインとなる。12の「品質設計尺度」毎に、実際に計測、評価可能な「品質評価尺度」が定義された。図1にその一部を示す。これらの「品質評価尺度」はユーザの要求に基づいたテスト品質の評価項目である。つまり、ソフトウェア製品に対する品質要求を確認し得る高品質のテストが洩れなく作成されているかを評価するものである。

## (2) 重要度付け

テスト用SQMATによってテスト品質の評価を行う場合、テストの設計に先立ち、利用者の要求と開発者の要求に応じて「品質要求尺度」と

「品質設計尺度」に対する重要度付けを行い、品質目標を設定する。例えば、ユーザ要求として機能性が特に重要であるソフトウェアについては、開発段階で開発用SQMATにより機能性をよくすると共に、テスト段階で機能性に関するテストを質的にも量的にも十分に行えるよう、テスト用SQMATによってテスト工程を管理する。それではじめて製品の機能性に関する品質保証ができるのである。

## (3) 定量化

テスト品質の定量化の方法については開発用SQMATと同様に、品質要求尺度のスコアは品質設計尺度のスコアの加重平均、品質設計尺度のスコアは品質評価尺度のスコアの単純平均として算出される。また、各「品質評価尺度」については2または4段階評価できる必要がある。「品質評価尺度」の計測方法は、この定量化方法に適するように定義される必要がある。

## (4) 視覚化

テスト用SQMATでも計測結果は棒グラフやレーダチャートで表示される。管理者は、重要度に基づいた品質目標とスコアリング結果を対比することで、テスト工程におけるテスト品質の状態を把握し、テスト実施段階で高品質のテストが実施されて品質を保證するに足るテスト準備がなされているかを検証することができる。

## 5. おわりに

本研究は端緒についたばかりである。しかし、テスト品質の向上はソフトウェア品質保証上、極めて重要な問題であり、早期に本方法論を確立したい。さらにその後、試行と改善を繰り返し、開発用SQMAT同様にテスト品質計測/保証技術として定着を計りたい。

## 6. 参考文献

- [1] 越他：ソフトウェア品質計測/保証技術（SQMAT）、情報処理学会第37回全国大会
- [2] 越他：ソフトウェア品質計測/保証技術（SQMAT）—支援ツールの開発—、情報処理学会第37回全国大会

表1 テスト用SQMATの品質評価尺度

品質設計尺度	品質評価尺度番号	品質評価尺度	定義	参照ページ
B 完全性	I B 010	機能網羅	要求された全ての機能が検査されていること	
	I B 020	外部条件	全ての外部条件に対し検査されていること	
	I B 030	入出力項目		
	I B 040			