

仕様書段階における品質評価技術の検討

1 S - 5

舩薙 匠 平山雅之 津田 淳一郎
(株式会社 東芝 システム・ソフトウェア技術研究所)

1. 序言

当社では、従来、IMAP(*1)における品質評価支援システムとして、ESQUT(*2)の研究開発を行ってきた。ESQUTとは、ソフトウェアのライフサイクル全体にわたり品質メトリクスを導入、品質の定量化を行い、その品質を随時モニターし、品質評価を進めていく品質評価支援システムである。ESQUTシステムは、ソフトウェアライフサイクルにあわせ、その各工程での品質評価支援手法・ツール群より構築されている。C言語で記述されたソースコードの品質を計測するESQUT-C, TFF(*3)により記述されたモジュール詳細設計書を計測するESQUT-TFFなどである。

しかし実際品質はソフトウェアライフサイクルの上流工程である仕様の段階で決定してしまうことが多い。そしてモジュール詳細設計以前の段階で品質のファクターを定量評価することができれば、この段階での変更がモジュール詳細設計段階での変更に比べて容易なことは周知である。

そこでその仕様の段階で作成される仕様書の品質を評価することで上流工程から品質を作り込むことを目標に、その可能性について考察する。

2. ソフトウェア品質評価支援システムESQUT

ソフトウェア品質評価支援システムESQUTは、ソフトウェア・ライフサイクルを通して各工程における全ての成果物(プロダクト)および各工程のプロセス・テスト作業の品質を評価支援するものである。

ESQUT-C, -TFFではソースコード・設計書というそれぞれ別の成果物の品質を評価するものであるが、その中に用いられている品質特性モデルは図1に示すようにともに同じもの、つまり製品ソフトウェアの保守性、信頼性、機能性の観点から理解モデル、複雑さモデル、機能サイズモデルを採用している。そしてその評価メトリクスとしては、ESQUT-TFFではボックス数、条件ボックス数などであり、ESQUT-Cではステップ数、条件文数、ループ数などを用いている。

現在この両者の支援システムは試行段階であり、有効な実績を積み重ねつつある。

(*1) Integrated software Management and Production support system

(*2) Evaluation of Software Quality from User's viewpoint

(*3) Technical description Formula for Fifty step/module design

Quality Evaluation of Software Specification
Takumi KUSANAGI, Masayuki HIRAYAMA, Junichiro TSUDA
TOSHIBA CORPORATION

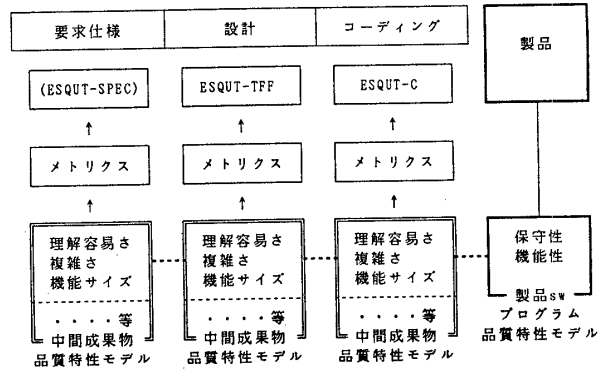


図1 品質の等価性

3. 仕様書段階での品質特性モデル

さて仕様書自身の品質特性モデルを考える場合、その作成工程の前後から考えて、その品質を「顧客の要求」と「設計情報」という二つの観点から次のように仕様書の品質特性を設定する。

- (1) 仕様目的性：顧客の要望が反映されている度合
 - (1-1) 仕様無欠陥性
内容的に抜けがない度合
 - (1-2) 仕様正確性
工程前後の受渡し事項の正確な度合
- (2) 仕様理解性：設計情報の理解のしやすさ
 - (2-1) 設計容易性
設計工程での使いやすさ、わかりやすさ
 - (2-2) 保守容易性
保守のしやすさ

そしてその上に立って仕様書段階ではESQUT-C, -TFFと同様の観点から、つまり製品ソフトウェアプログラム品質である保守性、信頼性、機能性に着目し、理解モデル、複雑さモデル、機能サイズモデルより仕様書の品質を評価する。図1にESQUTにおける品質モデルの共通性を、表1に仕様書品質特性モデルと製品ソフトウェア品質特性モデルの関係を示す。

表1 品質特性モデルの比較

仕様書品質特性モデル		製品SW品質特性モデル					
		機能性	信頼性	使用性	保守性	効率性	移植性
仕様目的性	仕様無欠陥性	○	○				○
	仕様正確性	○		○		○	
仕様理解性	設計容易性						○
	保守容易性		○	○	○		○

4. 状態遷移図の品質評価

仕様書では一般に日本語仕様書やデータフロー図、状態遷移図などが用いられている。そして仕様書品質特性モデルからこれらの手法に対して各々特有な品質評価メトリクスが設定できよう。ここでは一例として状態遷移図で記述された仕様書を取り上げ、そのメトリクスの設定と適用例を示す。

状態遷移図は図2のように仕様の段階でソフトウェアのステータス(状態)の遷移を図形表記をベースに記述したものである。この品質を例えば製品ソフトウェア品質特性の観点から考える場合に、状態遷移図のステータスの数、条件数、動作数などを調べることによって、ESQUT-CやESQUT-TFFと同様に保守性や信頼性の上で理解モデル、機能モデル、複雑さモデルを評価できる。表2に主な状態遷移図品質メトリクスと仕様書品質特性モデルの関係を示す。このような観点から例えば図2の状態遷移図において次のような分析ができる。

- (1) ステータス(状態)は全部で8、制御数(矢印数)は26。これはシステムの大きさに比例している。
- (2) あるステータスで出力矢印の数だけその与えられた条件を満たすことによって次の状態に遷移する。つまり出力数はIF文に相当すると考えられる。この場合出力数は各ステータスで1から4である。あまり多いとその部分は後工程で複雑になり、理解しにくくなると思われる。
- (3) ステータスEV2は不完全ステータスで要注意ステータスである。入力または出力しか存在しないのは特異な場合であり、再検討の必要があろう。
- (4) ステータスwait1からEV2に遷移する場合に条件が2つある。途中でステータスをもうけることによって単純化や状態の詳細化が提案できる。

今まで散漫に状態遷移図を作成していただいただけであるが、このような内容に深く立ち入らない客観的な観点から分析することによって、より高品質な状態遷移図を意識的に作成することができ、品質の作り込みを実践できる。

また一般にこのような仕様書の品質評価をなるべく第三者が実施することができるようになることで、この評価結果を題材にした中身の濃いDRやWTを実施できる。

表2 状態遷移図の代表的メトリクスと品質特性モデル

		仕様合目的性		仕様理解性	
		仕様無欠陥性	仕様正確性	設計容易性	保守容易性
全	全状態数	○	○	○	○
	全矢印数	○	○	○	○
	全条件数	○	○	○	○
	全行動数	○	○	○	○
	不完全状態数	○			
各状態	遷移可能状態数	○	○	○	○
	遷移元状態数	○		○	○
	出力条件行動数	○	○	○	○
	入力条件行動数	○		○	○

5. 結言

以上、ソフトウェア品質評価システムESQUT、および上流工程における仕様書の品質評価の可能性について報告を行なった。

今後の課題は以下の通りである。

- (1) 仕様書は一般に状態遷移図、データフロー図、日本語記述仕様書などいろいろな形を持っている。それらを対象に、どのような品質特性観点からどのようなメトリクスを設定することによってその品質を明らかにできるかについて十分な研究が必要である。そのためにはまず数多くの事例研究が不可欠であると思われる。
- (2) ESQUTシステムの中で後工程としてESQUT-TFFやESQUT-Cで測定した品質評価結果と、その上流工程で作成された仕様書の品質評価結果を比較検討する。それにより有効性を確認できるであろう。

[参考文献]

- (1) 東 “ANSI/IEEEソフトウェア規格集” 日本規格協会 1988
- (2) Tom DeMarco “構造化分析とシステム仕様” 日経マグロウヒル社 1986
- (3) 平山他 “モジュール設計段階における品質評価の一手法” 情報処理第36回全国大会 5L-5 1988

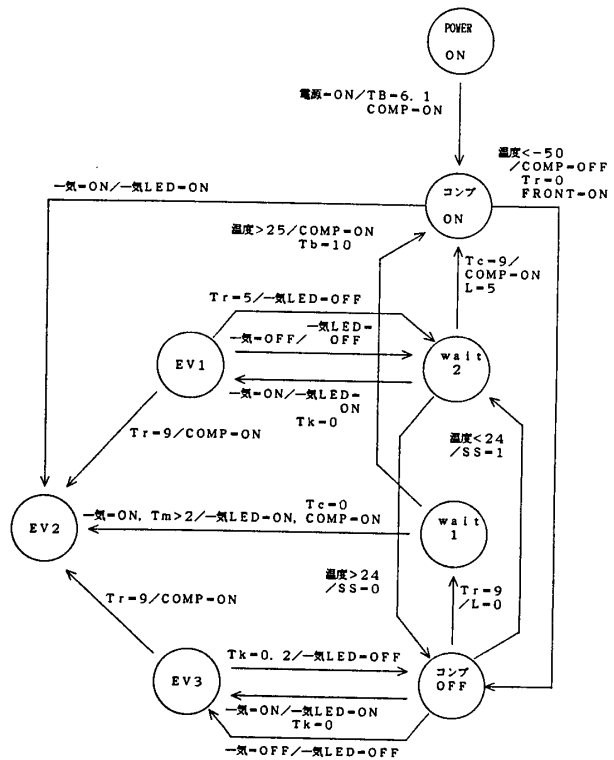


図2 状態遷移図の一例