

開発プロセスを考慮したシステム品質要求の仕様化および評価の可視化手法

小久保 英昭[†] 野中 誠[†]東洋大学経営学部[†]

1. はじめに

組込みシステムの開発では、ソフトウェアとハードウェアを並行かつ協調的に開発することが多い。この場合、すべてのシステム品質要求を開発プロセスの初期段階で明確化することは容易ではなく、システム結合テストなどの開発プロセスの終盤にさしかかってはじめて品質要求を明確化できることがある。また、その評価方法も、初期段階から明示的に検討されているとは限らず、開発プロセスを通じて明確化・洗練化されることがある。

このようにして開発中に作り込まれた品質（たとえば使用性や性能効率性など）は、組込みシステムの優劣を分ける重要な特性となることがある。また、品質問題の再発防止という観点から見ても、開発プロセスを通じて獲得された品質要求とその評価方法という知識を、次バージョン以降の開発で確実に再利用することが求められる。

本研究では、開発プロセスを通じて作り込まれた品質について、品質要求が開発プロセスのどの段階で仕様化され、測定され、評価されたのかという構造を整理し、可視化できる手法を検討している。本稿では、その前提となる問題意識の整理、情報構造と可視化手法の概要、実際の組込みシステム開発事例のヒアリング結果への適用可能性について述べる。

2. システム品質要求の仕様化・評価プロセス

ここでは ISO/IEC 25000 シリーズ (SQuaRE) が想定するシステム品質要求の仕様化および評価プロセスの概要を説明する。システムの品質要求とは、システムが特定の条件の下で利用されたときに明示的、暗黙的なニーズを満たすように定められたシステム製品の特性の全体である。ISO/IEC 25010:2011 では、システム/ソフトウェア製品の品質モデルとして、機能適合性、性能効率性、互換性、使用性、信頼性、セキュ

Visualization Method of System Quality Requirements Specification and Evaluation in Consideration of Development Processes

[†]Hideaki Kokubo and Makoto Nonaka, Faculty of Business Administration, Toyo University.

リティ、保守性、移植性の 8 つの副特性から構成される品質モデルを提示している[1]。この品質モデルに基づいて、仕様それぞれに求められる品質特性を、メトリクスを用いてシステム品質要求を定義する[2]。

システムの品質要求を定義および評価する際には、その品質要求が抽出された根拠として「利用時の品質要求」が定義される。利用時の品質要求、システムの品質要求、およびソフトウェアの品質要求という 3 段階について、それぞれメトリクスを用いた品質要求定義および評価が行われる。

3. 組込みシステム開発におけるニーズ

組込みシステムを開発する際、すべてのシステム品質要求を開発プロセスの初期段階で明確化することは、現実には容易ではない。ハードウェアとソフトウェアの結合テストを実施してみてもはじめて、開発プロセスの初期段階に設定した品質要求では不十分であることに気がつくことがある。また、品質要求定義が網羅できていなかったことが、結合テストの段階で発覚することもある。このような擦り合わせプロセスの中で新たな品質要求が発現し、それが組込みシステム製品の魅力につながることがある。この現実を踏まえた上で、品質要求定義とその評価を考えることが求められる。

また、SQuaRE が提示する利用時の品質要求という概念の取り扱いが容易でないことも課題としてあげられる。利用時の品質とシステム品質要求とのあいだに関連性があることは、論理的には理解できる。しかし、SQuaRE に示されている利用時の品質の特性を用いて品質要求を仕様化しようとする、その定義を容易には行えないというのが筆者らの見解である。むしろ、実際の開発では技術的課題であったり、利用者に提供する価値などのように、システム開発の実務において馴染みのある概念を利用した方が、システム品質要求に関わる情報を整理できると筆者らは考える。

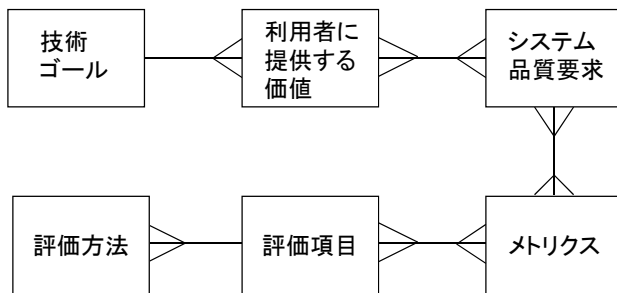


図1 システム品質要求に関わる情報構造モデル

4. システム品質要求に関わる情報構造モデル

本研究では、システム品質要求に関わる情報の構造モデルとして、図1のER図を提示する。

組込みシステムの開発業務は、何らかの技術ゴールと関連づけられる。技術ゴールは、マーケットイン型の製品開発を指向するために、システムの利用者に提供する価値と結びつけて考えることが求められる。利用者に提供する価値に基づいて、SQuaREシリーズが示す品質モデルに関連したシステム品質要求が仕様化される。

システム品質要求に対してメトリクスが定まると、そのインプットとなる評価項目が定まる。ここで、メトリクスとその評価方法を1対多のモデルで表している。その理由は、たとえば、システム品質要求から評価項目にいたる一連の項目は正しかったが、評価方法が不適切であったという場合があること想定しているためである。また、開発プロセスの中で新しい評価方法を考案し、既存の評価方法を置き換えることも想定している。そのため、1体多で表している。

5. システム品質要求に関わる情報の可視化

図1のモデルに基づいて、本研究では、図2に示した可視化手法を提示する。図2では、図1のシステム品質要求から評価方法までの項目が表の列として並んでいる。まず、開発の初期段階に識別されたシステム品質要求が、表の2列目に記載される。それぞれの品質要求に対して、メトリクス、評価項目、評価方法の順で表に書き加える。

開発の途中において、これらの項目のいずれかに問題や改善点があった場合には、図2の網

技術ゴール:					
利用者に提供する価値:					
ID	システム品質要求	メトリクス	評価項目	評価方法	問題または改善点
1					
2					
3					

図2 システム品質要求に関わる情報の可視化

掛け部分のように、該当箇所に追加するかたちで記入する。たとえば、図2の例で、ID-1の品質要求は、評価項目までは適切であったが評価方法のみが不適切であり、この点について改善がなされたことを示している。また、ID-2では、品質要求は適切であったが、それを測定するメトリクスに問題があったことを示している。

このように表現することで、開発プロセスを通じて獲得した知識を蓄積する。このようにして蓄積された知識は、次の開発において、この表形式をそのまま用いることで再利用できる。実際の開発では、膨大な数のシステム品質要求が挙げられることになる。しかし、これを技術ゴールという単位で分割することで、1つの表が肥大化することを防げる。

6. 適用事例

情報構造モデルと可視化手法を、某社のカーナビゲーションシステム開発の事例に適用した。当該企業では、製品の魅力向上のために複数の技術ゴールを掲げていた。そのうちの1つに「地デジの受信感度の向上」という技術ゴールがあった。システムテストの段階では「机上での、理論値に基づく目視評価」という評価方法を採用していた。しかし実車に搭載して山間部や市街地を走行したところ、理論値での評価では不十分であったことが示された。当該事例では評価方法を「実走試験による目視評価」へと切り替えた。以上のストーリーは、提案手法により表現が可能である。

7. おわりに

本稿では、システム品質要求の仕様化と評価について、開発プロセスの中で蓄積された知識を蓄積するための情報構造モデルと可視化手法を提示した。本手法を実際の事例に適用し、品質要求に関わる知識の整理に利用できることを確認した。実際に知識を再利用する際には、本稿で示した項目以外の情報も必要になる。知識再利用のプロセスを視野にいたった上で、提案内容を洗練させる必要がある。

参考文献

- [1] ISO/IEC 25010:2011, Systems and software engineering-Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -System and software quality models, 2011.
- [2] ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト：システム／ソフトウェア製品の品質要求定義と品質評価のためのメトリクスに関する調査報告書，経済産業省，2011.