

情報システムの障害事例からみた要求定義の品質向上施策

Quality improvements for requirement definition, by discussing examples of failures in information systems

榎木 浩
Enoki Hiroshi

兵庫大学 経済情報学部
Faculty of Economics & Information Science, Hyogo Univ.

要旨

情報化社会の重要な役割を担う情報システムは安全性、信頼性、頑強性が強く求められが、近年の情報システムではさまざまな障害が発生している。その原因は技術的、人為的あるいは組織的問題がほとんどであるが、特に情報システムの要求定義が困難で不十分であることが挙げられる。本稿では、最近の情報システムの障害事例から要求定義における問題を明らかにし、要求定義の品質を向上させる手法を考察する。

1. はじめに

情報システムは電気、ガス、水道、交通などの社会基盤や金融・証券などのビジネス基盤において大規模で複雑化なコンピューターシステムとして欠かせないものとなっている。そのため、情報システムの障害は業務の停止や社会生活に多大な影響を及ぼすことになる。最近の情報システムの障害事例をみると、システム変更時の環境設定の手順や値の誤り、負荷や容量などのシステム性能不足、セキュリティ対策の漏れなどが多く、システムの品質に直結する非機能要求が見落とされていることが原因である。そのため、非機能要求を正確に認識しシステムに確実に反映することがより重要となってきたが、非機能要求を客観的に計る基準がなく正確に要求定義に反映することが難しく、要求定義者が非機能要求を明らかにできずシステムの品質を低下させている。また、要求定義者の経験不足や技量不足が原因の障害事例も多く見られる[10]。本稿では、要求定義者に、特に非熟練者を対象にして、非機能要求に対する「気づき」を与えることにより非機能要求の漏れや誤りを防ぐ方法を提案する。

2. 要求定義の課題と動向

情報システムの開発では、許容できる程度の品質を得るには高度な厳密性と利害関係者間での緊密な調整が必要である。何を作るのかについて事前に十分な調整がなければ、顧客の要求を無視した開発者の思い込みにより、顧客が満足できないシステムができシステム開発は失敗となる。

要求とは求めるシステムの見え目でわかる特徴である。要求の候補が妥当な要求として認められるためには、次の2つの点を満たす必要がある[1]。

- 要求が実現されていることを、システムの外側から見てわかること
- 要求がシステムを使うこととなる顧客の何らかの要求を満たすことに役立つこと

要求定義では、利害関係者から得られた大量で不確定な情報のため、要求が埋もれてしまうことを避けるために、要求や問題を体系的に整理して分析することが不可欠である。また、顧客の問題解決に直結する真の要求を導き出すには、顧客の業務の本質をつかみ取り可視化することが重要である。しかし要求工学に関する研究と実務との間ではいくつかの懸隔たりがある[7]。例えば、要求獲得におけるユーザーとのコミュニケーションの問題、実務で利用できるツールが少ないなどがあげられる。

経済産業省では「情報システムの信頼性向上に関するガイドライン」[6]を公開し、情報システムの利害関係者を対象にしたシステム開発全体を通じた指針を示している。システム企画段階において信頼性・安全性を実現するために、情報システムに求める機能要件及び非機能要件、それぞれに対する前提条件や運用環境等を明らかにしたうえで、要求仕様を明確化、文書化することを求めている。特に、非機能要件を見落としがちであることから、情報システム利用者は十分に検討する必要があるとしている。

ISO/IEC 25030:2007[5]では、ソフトウェアの製品品質として内部・外部品質と利用時の品質モデルを定めている。このうち、外部品質が要求定義の品質を含んでおり、外部の観点から必要な品質レベルを規定する。品質属性は、機能性、信頼性、使用性、効率性、保守性、可搬性の6つの特性に分類され、各特性を副属性に細分している。

IEEE 標準で示されているソフトウェア要求仕様書[4]では、要求仕様の記述をソフトウェアの機能とその属性、ソフトウェアの外部活動とその属性に分類している。このうち非機能要求に係る記述項目は、性能、論理データベース、ソフトウェア属性、外部活動属性の部分が該当する。

非機能要求についてはさまざま議論や解釈があり厳密に定義することは難しい。JUAS からは「非機能要求仕様定義ガイドライン」[12]が報告されている。また、情報システムのベンダー各社による「システム基盤の発注者要求を見える化する非機能要求グレード検討会」も発足して議論を重ねている。

3. 最近の情報システムの障害事例

金融、通信、運輸などの社会基盤システムの重要な部分を担う情報システムの障害により、業務やサービスの停止、機能の低下などのシステムの信頼性を損ねる事例が相次いでいる。企業 IT 動向調査 2008[2]によると、事業中断に至るシステム障害の発生原因は、ハードウェアの故障(45%)が最も多く、続いてネットワーク(キャリア側)障害(36%)、独自開発ソフトウェアのバグと続いている。ネットワーク障害に自社側の故障・運用ミスを含めると発生原因としては最多となる。

情報システムの障害と要求定義の品質との関係を考察するため、日経 BP 社 IT Pro の「特集 相次ぐシステム障害の真相を追う」[10]における 2007 年～2008 年の約 70 件のシステム障害事例について、報道されている範囲で原因を分析した。その結果、障害の原因は、環境設定の手順や値の誤り、負荷や容量などのシステム性能不足、セキュリティ対策の漏れ、機能の不足、ハードウェア故障に大別できた。また、これら複数の原因が重なる事例も多く見られた。システム障害事例の主要な原因と要求定義の品質の関係を考察した結果を表 1 に示す。ここで要求定義の品質には「非機能要求仕様定義ガイドライン」が定める非機能要求指標を用いた。

表 1 主要なシステム障害事例と非機能要求指標

事例の原因		非機能要求指標		
		特性	副特性	測定項目
環境設定	システム更新・切替時の設定誤り	機能性	正確性	データ精度
		保守性	変更性	パラメータ修正
	システム更新時のパラメータ設定誤り(上限値・設定箇所)	機能性	正確性	データ精度
		保守性	変更性	パラメータ修正
	システム更新時の基本ソフトウェア不具合	障害抑制性	障害拡大防止策	変更管理 他社製ソフトウェア監視
システム修理時の手順誤り	機能性	正確性	マニュアル記述	
	障害抑制性	障害拡大防止策	ミスオペレーション率	
システム性能	データ容量の超過・不足	機能性	正確性	データ精度
	アクセス数の超過(過負荷)	効率性	時間効率性 資源効率性	コンピューターシステム効率
	処理時間の超過	効率性	時間効率性	コンピューターシステム効率
セキュリティ	想定外のセキュリティ・ホール(SQL インジェクション)	機能性	セキュリティ	脆弱性 アクセス制御性
	暗号化キーの期限切れ	機能性	セキュリティ	データの機密性
	カード認証誤り	機能性	セキュリティ	アクセス制御性
技量	システム利用時のユーザーの技量不足	使用性	理解性, 習得性, 操作性	業務の習得容易性, 説明文書, 誤操作からの回復, 等
		効率性	時間効率性	業務効率, 業務処理時間

4. 要求定義の品質向上施策

機能要求のモデリングや記述手法の採用により要求定義の形式性が増し品質の向上は期待できるが、実用例の成果はまだ少ない。実際には非機能要求が漏れた理由として、経験不足、重要性の判断欠如、技量不足等の要因が多く、モデリング研究と実用の隔たりは大きいと考えられる。

一方、非機能要求の記述項目や指標を示すことは実用の観点から非常に有効と思われるが、その利用の際にも非機能要求に対する十分な経験や技量が求められる。経験や技量が不足する場合でも要求定義における非機能要求の漏れや誤りを少なくする必要がある。そこで要求を定義する際に、要求定義者の考慮が不足している可能性のある非機能要求を明示し（本研究ではこれを「気づき」と呼ぶ）、非機能要求を検討させることが非熟練者への支援として有効であると考えられる。本稿では、非機能要求の記述項目や指標をオントロジーの形で表現し、記述した要求定義とオントロジーの関係を付け、不足あるいは誤りの可能性のある非機能要求に「気づき」を与える手法を提案する。

4.1. 非機能要求オントロジー

オントロジーとは、ものの存在自身に関する探究、あるいはシステムや理論の背後にある存在に関する仮定という意味であるが、これから派生して近年ではコンピュータ等でも用いられるようになった。特に、従来の知識表現にかわる意味表現への技術として注目され、意味表現をシステムが対象とする問題領域の概念モデルとして利用しようというのが、オントロジーのシステム開発への利用である[8]。

要求定義において機能要求に関するオントロジーを作成する場合、システムが対象とする領域ごとにオントロジーが必要となり労力を要する。一方、非機能要求は2節のようにいくつかの指標や項目が示されており、機能から独立しかつ合意できるモデルとして作成しやすい。

非機能要求オントロジーは図1に示すように、非機能要求の上位・下位概念、部分概念、属性、および制約からなる概念分類と、非機能要求記述の用語に関するシソーラスで構成する。非機能要求仕様定義ガイドラインやISO/IEC 25030:2007では品質特性はいくつかの副特性に分類されている。その他の非機能要求記述モデルにおいても非機能要求は分類階層として表現されている。また非機能要求の間には相関性があり相互に影響する場合がある。NFR フレームワーク[2]やWieggers[14]は品質特性の相関として正(相乗作用)と負(相反作用)の関係を定義している。これらの相関はオントロジーでは概念間の制約として表現する。非機能要求に関する用語は、要求定義で記述するドメインに依存しない非機能要求の特徴的な用語を概念分類の最下位要素(例えば非機能要求の小項目)単位にシソーラスとして用意する。

4.2. 要求定義と非機能要求オントロジーの写像

要求定義で不足する、あるいは相関する可能性のある非機能要求を明示するためには、要求定義と非機能要求オントロジーと関係を導出する仕組みが必要である。この仕組みは要求定義に記述された非機能要求の部分を抽出し非機能要求オントロジーに写像することができれば可能である。図2に示すように、非機能要求オントロジーの概念分類を参照して、記述した要求定義の非機能要求の部分に関するインスタンスモデルを生成する。具体的には、要求定義に記述した非機能要求に関する用語を非機能要求オントロジーのシソーラスで探索する。シソーラスに合致した用語があった場合に、用語に対応している概念分類の非機能要求をインスタンスモデルに写像する。

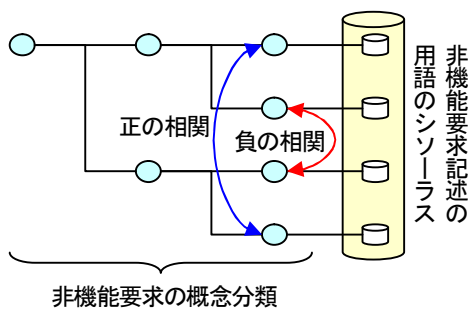


図1 非機能要求オントロジー

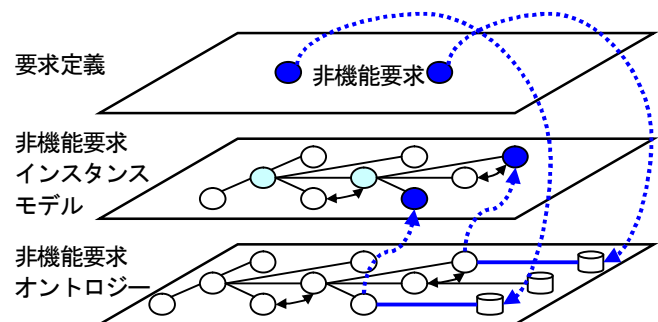


図2 要求定義と非機能要求オントロジーの写像

4.3. 非機能要求の「気づき」の手順

非機能要求オントロジーを用いて非機能要求の「気づき」を与える方法を図3に示す。要求定義書の構文解析により用語を抽出し、非機能要求オントロジーのシソーラス探索により用語の有無を判断する。シソーラスに用語がある場合には、用語に対応する非機能要求の概念分類を特定しその結果をインスタンスモデルに反映させる。インスタンスモデルは、要求定義に記述した非機能要求の部分を非機能要求オントロジーに色付けしたようなモデルであり、要求定義者には記述していない部分や記述した部分と相関する他の非機能要求がわかる。これが「気づき」である。インスタンスモデルは用語の抽出や探索の精度に依存し、要求定義者の意図通りに非機能要求がインスタンスモデルに反映されない場合がある。ここで重要なのは、要求定義者が不足や相関のある非機能要求の可能性に気づくことである。この方法では非機能要求オントロジーを用いて自動的に非機能要求を探すのではなく、要求定義者が必要な非機能要求である可能性に気づき、その非機能要求を1つの記述候補として考慮することを主眼としている。

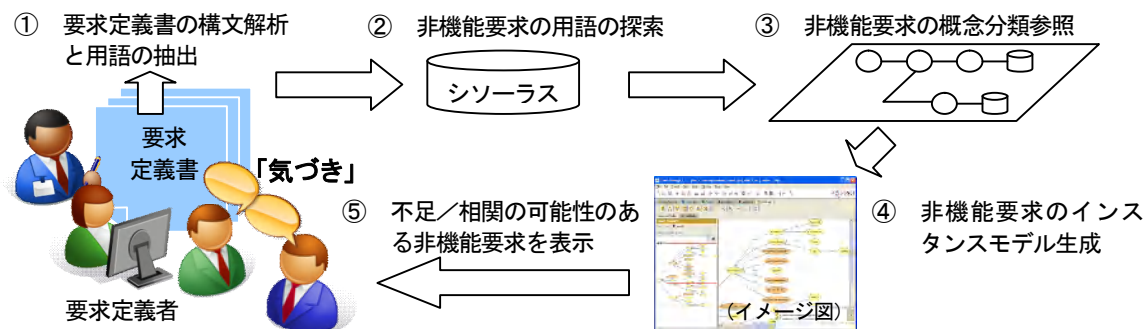


図3 非機能要求オントロジーを用いた非機能要求の「気づき」

5. おわりに

要求定義の動向と最近の情報システムの障害事例の分析により非機能要求が重要であるとの認識のもと、要求定義の品質を向上させるために、非機能要求に関するオントロジーをもとにして要求定義者(特に非熟練者)に「気づき」を与え、非機能要求の検討が行える要求定義手法の構想を示した。

本研究は構想段階であり、要求定義の用語解析やシソーラス作成・探索の方法、非機能要求の概念分類と相関の定義など多くの課題があるが、軽量で非熟練者にやさしい視点で研究を進めていく。

参考文献

- [1] アラン・M・デービス, “成功する要求仕様 失敗する要求仕様”, 日経 BP 社, 2006.
- [2] Chung, L., Nixon, B., Yu, E. and Mylopoulos, J., Non- Functional Requirements in Software Engineering. Academic Publishers, 1999.
- [3] “非機能要求記述ガイド”, 要求工学・設計開発技術研究部会非機能要求とアーキテクチャ WG, 2008.
- [4] IEEE Std. 830-1998, “Recommended Practice for Software Requirements Specification”, IEEE Computer Society, 1998.
- [5] ISO/IEC 25030:2007, “Software Engineering Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) Quality Requirements”, ISO, 2007.
- [6] “情報システムの信頼性向上に関するガイドライン”, 経済産業省, 2006.
- [7] 鎌田真由美, “要求工学の現状と課題”, 情報処理, Vol. 49, No.4, Apr.2008, pp.347-356.
- [8] “企業 IT 動向調査 2008”, 日本情報システム・ユーザー協会(JUAS), 2008.
- [9] 溝口理一郎, “オントロジー工学”, オーム社, 2005.
- [10] “特集 相次ぐシステム障害の真相を追う”, <http://itpro.nikkeibp.co.jp/99/trouble/index.html>, 日経 BP 社.
- [11] “特集 1 「うっかり」ミスは無くせる”, 日経コンピュータ, 2008/07/15 号.
- [12] “UVC 研究プロジェクト II 報告書「非機能要求仕様定義ガイドライン」”, JUAS, 2008.
- [13] 山本修一郎, “非機能要求とゴール指向要求定義”, 情報処理 Vol.49, No.4, Apr.2008, pp. 371-379.
- [14] Wiegers, Karl E. (渡部洋子監訳), ソフトウェア要求, 日経 BP ソフトプレス, 2003.