

## 質問回答形式を用いた機能要求記述の解釈の齟齬の検出支援

井上 渉†

鵜飼 孝典‡

林 晋平†

佐伯 元司†

† 東京工業大学

‡ 富士通研究所/東京工業大学

## 1 はじめに

システム開発の最初の工程である要求獲得の成果物である要求仕様書は、開発の後工程に大きな影響をおよぼすため、高品質であることが期待される。これに対し、正当性や非曖昧性などの要求仕様書の満たすべき品質特性が IEEE830 [1] に記されている。

本研究では、品質特性のうち非曖昧性に着目し、機能要求記述に対し曖昧性から生じたステークホルダ間の解釈の齟齬を、機能と機能に関連するものの関係に対する認識として検出する支援を行う手法を提案する。また、ゴール指向要求分析法の1つである AGORA [2](Attributed Goal-Oriented Requirements Analysis Method) 上での手法の実現、及びその有用性を検証する実験を行い、対象とした齟齬を検出できたことを示す。

## 2 要求記述の曖昧性と解釈の齟齬

IEEE830 [1] では、「要求仕様に含まれる全ての要求記述が解釈を一意に持つとき、その要求仕様は非曖昧性を持つ」と定義している。これを受け本研究では、要求仕様内の各記述に対し、記述が複数の解釈を持ちうる時、その記述は曖昧性を持つと定義する。

要求記述の曖昧性から生じるステークホルダ間での解釈の食い違いを解釈の齟齬と呼ぶ。ゴール指向分析法である AGORA [2] では、齟齬を検出する手法が示されている。このとき、ステークホルダ間で解釈の齟齬が生じるとともに、各ステークホルダがゴールを評価する際の価値観の違いも生じることがあるが、これが齟齬と同時に生じた場合、既存手法では齟齬を検出できない場合がある。

## 3 提案手法

本研究では、機能要求記述に対し KAOS [3] における Agent の属性や述語の考え方を導入するため、オブジェクトとそれに関する質問を定義する。これらは、機能が関連するものやその特性と、どのような関連を持つかを明確に示すために記述する。

- **オブジェクト:** 機能要求記述に対し、記述の表す機能の実行により操作を行われる可能性のあるもの。例えば、同窓会の名簿管理システム中の「データ参照依頼の受理機能」を表す記述では、ステークホルダが参照依頼を文書で送信しようと考えたとき、「文書による依頼」はオブジェクトといえる。
- **質問:** オブジェクトに関する述語。ここでは、1) ある操作が機能の実行によってオブジェクトに行われるかどうかや 2) 実行の条件となりうるオブジェクトの特性について回答を求めるものとする。例えば前述のオブジェクト「文書による依頼」に対し、ステークホルダが参照依頼を電子メールで送信しようと考え、「文書」に電子メールが含まれるかどうかの回答を他のステークホルダに求めたとき、「電子メールを含む」は質問となる。

ここではステークホルダの質問への回答として、次の3つを考える。

- **真 (True):** 機能の実行時に質問への回答が真となる場合。
- **偽 (False):** 機能の実行時に質問への回答が偽となる場合。
- **その他:** ステークホルダが質問への回答が真か偽か判断できなかった場合など。

このオブジェクトと質問を用いて、本手法ではステークホルダの機能要求記述に対する解釈の齟齬を次のように検出する。

1. **オブジェクトの抽出:** 機能要求記述に対し、オブジェクトを抽出する。
2. **質問の追加:** 抽出したオブジェクトに対し、機能に対応した質問を追加する。
3. **質問への回答:** 各ステークホルダは、追加された質問へ回答する。
4. **回答の確認:** ステークホルダから得た回答を比較する。回答の確認時に真と偽を同時に与えられたゴールがあれば解釈の齟齬とする。

## 4 支援ツール

本研究では手法を実現するためのツールを、AGORA 支援ツール上に実装した。図1は要求分析者用の画面

†Wataru Inoue ‡Takanori Ugai †Shinpei Hayashi †Motoshi Saeki  
†Tokyo Institute of Technology  
‡Fujitsu Laboratories/Tokyo Institute of Technology



図 1: 実装したプラグインの画面例

であり、名簿管理システムのゴールグラフ中のゴール「電話や文書で依頼」のオブジェクト「文書」に、質問「メールを含む」が追加されている。これに対しステークホルダ「会員」は偽 (F)、「管理者」は真 (T) と回答したため、齟齬として検出されている。

## 5 実験と評価

### 5.1 概要

この実験では、提案手法を AGORA によるゴールグラフ上で実現し、既存の解釈齟齬の検出手法と提案手法を比較することで、提案手法での解釈齟齬の検出への貢献を検証する。

実験では 2 つのゴールグラフ（同窓会の名簿管理システムと、新幹線の座席予約システムのグラフ。それぞれグラフ A、グラフ B とする）を用意し、2 人の被験者がそれぞれのゴールグラフに関わるステークホルダの立場にたち、各グラフ中の葉ゴールに対する解釈を互いに確かめる。グラフ A は深さの平均 2.4、葉ゴールの数 14、グラフ B は深さの平均 3、葉ゴールの数 11 である。

被験者は 2 つのゴールグラフに対し既存手法 [2] による齟齬の検出をするとともに、提案手法を実装したツールを用いてオブジェクトに質問を追加し、各々のゴールに対する解釈に従って質問に回答する。

被験者は 4 人が 2 つのグループに分かれ、それぞれがステークホルダの立場にたって実験を行った。1 つのグループは情報工学科の大学生（要求工学については未熟達、ソフトウェア開発の経験あり）と計算工学専攻教員（要求工学とソフトウェア開発の応用的な知識あり）のグループ、もう 1 つは計算工学専攻の大学院生二人（両者とも要求工学については未熟達、ソフトウェア開発の経験あり）のグループである。

### 5.2 結果

実験によって検出された解釈の齟齬のうち、既存手法と提案手法の両方で検出されたものの 2 つの被験者グループでの合計は、グラフ A では 1 件、グラフ B では 3 件であったのに対し、提案手法でのみ検出された

ものはグラフ A では 3 件、グラフ B では 1 件であった。また、既存手法のみで検出された齟齬および提案手法で検出できなかった齟齬はなかった。

### 5.3 考察

検出後に被験者との対話で確認した結果、提案手法で検出した齟齬は全て機能の条件となるオブジェクトの特性や機能がオブジェクトに行う操作に対し被験者間で生じた解釈の齟齬であった。よって、当初検出対象として想定した解釈の齟齬を提案手法で確かに検出した。また提案手法により検出された齟齬には既存手法では検出されなかったものも存在していた。

提案手法では、追加されたオブジェクトや質問に対してのみ解釈の齟齬を検出できるため、解釈の齟齬が生じているオブジェクトや質問を十分に抽出出来ない場合は、検出に漏れが生じうる。実験後の確認では、今回抽出した質問は十分であった。

## 6 おわりに

本研究では、曖昧性から要求記述に対し生じるステークホルダ間の解釈の齟齬を直接的に検出する手法を提案した。AGORA におけるゴール記述を機能要求記述とみなし、ステークホルダの与えた評価が真と偽で対立した場合は解釈の齟齬として検出することで、既存手法による齟齬の検出を補うことができた。

真偽以外の回答を含む対立についての齟齬の存在については、今後検討する。また、より一般的な要求記述に対する本手法の有用性を検証していくことも必要である。

## 参考文献

- [1] IEEE-SA Standard Board. *IEEE 830: Recommended Practice for Software Requirements Specification*. Software Engineering Standard Committee of the IEEE Computer Society, 1998.
- [2] H. Kaiya, D. Shinbara, J. Kawano, and M. Saeki. Improving the detection of requirements discordances among stakeholders. *Requirements Engineering*, Vol. 10, No. 4, pp. 289–303, 2005.
- [3] Anne Dardenne, Axel Van Lamsweerde, and Stephen Fickas. Goal-directed requirements acquisition. In *Science of Computer Programming*, pp. 3–50, 1993.