

2R-1 用語知識再利用による要求分析支援手法(1)

安田剛 山田淳 今村紀子 松村一夫
株式会社東芝 システム・ソフトウェア技術研究所

1. はじめに

要求分析過程において、要求者側と開発者側の接点は、コミュニケーションでありそこで使われる言語(自然言語)が重要な意味を持つ。本稿では、この自然言語において、用語が持つ情報に着目し、過去の要求分析・要求定義フェーズで使われた用語情報を再利用することでより高品質の要求記述が可能となるプロセスモデルの提案とその支援系の概要について紹介する。

2. 要求分析段階での問題

要求分析段階でのSE(System Engineer)の仕事は客先の要求内容をインタビューや文書により理解し、それをまとめ、文書化を行いシステム設計段階へと進む。ソフトウェア・ライフサイクルの中で最初に誤りの入り込む余地はこの要求分析段階にある。客先とSEとの間では、言語(自然言語)がそれらの媒介役となる。つまり、客先の理解していることが一度その言語に変換され、SEはその変換された言語に接し理解へと逆変換する。これらの言語は、そういう意味で非常に重要な役割を果たしている。

しかしながら、実際の要求分析段階では、これらの言語で使われる用語に関して要求者側と開発者側とではその用語の知識に差がある場合が多く解釈のズレが生じる。また、要求分析では、要求記述を行う人(要求記述者)の経験的なノウハウが非常に多く、また、それらのノウハウが蓄積されにくいといった問題がある。例えば、ノウハウには、

- ・扱う分野ごとに意味が異なる用語
- ・用語(名詞)の指す対象の特徴や性質
- ・機能構成そのもの
- ・制約事項、前提条件等

等があるが、これらは非常に蓄積されにくいものである。

そこで我々は、要求分析段階でのノウハウの再利用を主眼とし、これらの問題を解決しながら要求分析を進めていくことができる支援ツールJOKER(Japanese-Oriented Knowledge Engineering/Environment for software Reuse)を試作した。

3. 要求分析支援系JOKER

JOKERは、要求分析を行うための支援系であり、主な特徴としては、

- ①オブジェクトフレーム構造の用語辞書
- ②用語ノウハウ情報の提示機能
- ③形式的要求モデルの検証機能が挙げられる。

本支援系は、次節の作業プロセスモデルに従って操作される。要求分析段階でSEが要求仕様を日本語文にする際、そこで使われる用語についてのノウハウ情報を提示し、要求記述者の支援を促す。こうしてできた日本語要求文は、形式的要求モデル(ここではData Flow Diagram:DFD)に直接変換される。この図面に対しての検証を行うことで、要求文のチェックが行え品質の向上が行える。さらに、こうしたチェックを行った後、要求文に使われている用語情報を用語辞書へと格納蓄積でき、次回以降の要求分析段階で再利用を行うことができる。

3.1 要求分析段階におけるSEの作業プロセスモデル

要求分析段階におけるSEの作業プロセスモデルを以下のように提案する。

(1) ユーザインタビューとユーザ要求文作成プロセス

ユーザとのインタビュー等によりユーザの要求を簡条書きレベルで文書にまとめる。この文書の記述には、機能、性能、制約、前提条件、動作(アルゴリズム)、オペレーション、ハードウェア、計画(納期、スケジュール、コスト)等が混在している。

(2) 要求文分類プロセス

(1)での文書記述を機能や処理に関する要求文(機能要求文)と機能動作、データに関して機能要求文を補足説明するような要求文あるいは、機能要求文とは独立している要求文(属性要求文)に分類整理する。

(3) 仕様作成再利用プロセス

- a. あるまとまった機能群(トップレベルから順に)の機能要求文を選ぶ。
- b. 定められた日本語文型パターンに書きかえる。
- c. その際、不足情報を追加する。追加すべき情報が不明なときは、辞書を調べ、標準語または、過去の用語を使う。過去のノウハウも使う。
- d. 要求文のキーワード用語を用語辞書により、関連する用語を選択する。標準用語または、過去の用語を再利用し、過去のノウハウも使う。

(4) 生成された形式的要求モデルの編集プロセス

要求文を形式的要求モデルDFDに直接変換する。変換したDFDに対して修正、追加を行う。入力された要求文とこのDFDは、意味的に等価であるため、視覚的に訴える図面上でSEの理解している事とのチェックをするほうが便利である。

"Requirements Analysis Method by Reusing Word Specification Knowledge (1)" by T.Yasuda, A.Yamada, N.Imamura, K.Matsumura (Systems & Software Engineering Laboratory, Toshiba Corporation)

(5)形式的要求モデルの分析と検証プロセス

できあがったDFDについて要求仕様の分析を行う。DFDのシンタククス情報からどのくらいつながりの無いDFDができたか(非連結率)、データフローの集中はどうなっているかなどを検出する。また、DFD機能シミュレーションによりデータがどのように流れていくかの確認をする(文献[1])。

(6)用語辞書へノウハウ蓄積格納プロセス

DFD上にある新用語、用語間の関連を将来再利用のためにプロジェクト名と一緒に辞書へ登録する。

(7)形式的要求モデルへの属性要求文格納プロセス。

DFD上の機能/処理、データに対し関連する要求文をコメントとして記述する。これは、DFDおよび用語辞書にも蓄えられる。将来、DFDを作成する際、ノウハウとして参照する。

〔名詞辞書〕

```

医者(いしゃ)::
    #upper 人
    #DFD 外部エンティティ
    #note <isha.note>
    
```

〔動詞辞書〕

```

知らせる(しらせる)::
    #same 伝える
    #case (を, object, 状態)
           (に, location, 人/場所)
    #DFD input :object
           output:object, location
    #note <shiraseru.note>
    
```

図2. 用語辞書の構造例

3.2 形式的日本語表現による要求文入力

JOKERで扱われる要求文は、ある制約を加えた日本語文になっている。これは、文献[2]等にもみられるようにソフトウェアの仕様記述の構文や用語をある程度限定しても意味的に同じことが表現できるとい報告結果に基づいている。我々も機能要求文に限定して実際のプロジェクトの仕様を用いて、形式的日本語表現に書き換えてみたが、全体の約7割近くが図1のような名詞、動詞、格助詞の組み合わせでできる文型パターンの約10種類の表現で記述できるということが実験によりわかっている。JOKERでの仕様記述の制約は、図1のような単文中の動詞に使われる格助詞のパターンを動詞毎に決めている点である。先にも述べたが、形容詞などは、機能要求文ではなるべく省く。形容詞的な記述は、属性要求文として別に扱われる。

このように、要求文に制約を与えたことにより、検証後の要求文が、理解容易になっており、今まで記述する人によって異なっていた要求文が、ある程度統一された表現になるという効果が期待できる。

```

(名詞) から (名詞) を [動詞].
(名詞) を (名詞) に [動詞].
(名詞) を (名詞) へ [動詞].
    
```

図1. 機能要求文パターンの例

3.3 用語辞書

JOKERの用語辞書は、名詞辞書、動詞辞書の2つに大別される(図2)。この構造は、各用語毎のフレーム中に格助詞情報(#case属性)、DFD変換情報(#DFD属性)、同義語(#synonym属性)、同類語情報(#same属性)、上位概念(#upper属性、)ノウハウ情報ファイルへのポインタ(#note属性)などを持つ。他の属性が記述されてなくても#upper、#same、#synonym属性の指す用語から他の属性情報が継承される。

用語辞書は、形式日本語文を解析する時、機能要求モデル(DFD)に変換する時、用語知識ブラウザでのブラウジング機能使用時などにアクセスされる。形式的日本語文は、そこに現れる動詞を中心として格情報の構造が解析される。

3.4 用語知識ブラウザ

用語知識を利用するためにJOKERでは、用語知識ブラウザを用いる。これは、以下に示すような機能が ある。

(1)関連用語のブラウジング機能

例えば、入力用語欄から選択した用語と関連する用語を処理欄・出力用語欄に表示する。

(2)要求文合成機能

入力欄、処理欄、出力欄で選択した用語で構成される、要求文を自動的に合成する。

(3)ノウハウ情報表示機能

選択された用語に関する属性要求文やノウハウ情報を別ウィンドウにテキスト形式で表示する。

JOKER		
用語知識ブラウザ		(確定)
入力	処理	出力
時刻表	チケット	探す
出発日時	フライト候補	予約する
フライト候補	座席マスタファイル	記録する
		作成する

図3. 用語知識ブラウザの画面例

4. おわりに

要求分析・要求定義段階の支援プロセスモデルとその支援系JOKERについて概要を述べた。現在、支援系のプロトタイプが完成しその評価を行っている。

上流工程での問題であるノウハウ情報の再利用に関して、まず、要求文に使われる用語知識を、他との関係といろいろなノウハウ情報とみなしてSEへ提供することが可能となった。また、要求文を入力しDFDへ自動的に変換し検証することで高品質な要求記述の支援ができるようになった。

【参考文献】

- [1]田中ほか:用語知識による要求分析支援手法(Ⅱ), 情報処理学会第42回(平成3年前期)全国大会(本大会論文集)。
- [2]今井ほか:自然言語によるソフトウェア仕様記述の一分析, 情報処理学会第29回(昭和59年後期)全国大会, 5P-4。