

要求定義の不確実性、多義性の低減

小林 篤 ガミニ ウィジャラトナ 前川 守

電気通信大学大学院情報システム学研究科

1. はじめに

近年のビジネス環境はインターネット技術などの革新的技術の登場により不確実性や多義性が増大する傾向にある。そのため、そのような変わりやすいビジネス環境下で定義されるシステム要求も同様に不確実かつ多義となり、システム開発における課題の1つとなっている。従って、システムの要求定義において、この不確実性、多義性をどのように低減させるかが今後のシステム開発においてますます重要になってくると考えられる。本論文では、この課題に対処するための解としてシステムの要求定義における不確実性、多義性を低減させる方法について提案する。

2. 要求定義の不確実性、多義性

不確実性(uncertainty)とは「情報が不足していることを意味している」[2]ことであり、多義性(equivocality)とは「状況について多様で矛盾した解釈が存在することを意味する」[2]ことである。要求定義において、この不確実性と多義性の問題は、(1)情報が不足しているため要求定義ができない(不確実性)、(2)情報が不明瞭であったり矛盾したりしているため要求定義ができない(多義性)ということであり、いずれも現在のシステム開発が直面している深刻な問題である。具体的には、(1),(2)はシステムの開発全体に以下のような悪影響[1]をもたらしている。

- ・システムリリースの遅延、開発コスト増。
- ・顧客、エンドユーザーの不満足。
- ・エラー多発、低信頼性

Decreasing the uncertainty and equivocality of system requirements.

Atsushi Kobayashi, Gammini Wijayarathna, and Mamoru Maekawa.

Graduate School of Information Systems, University of Electro-Communications.

3. 不確実性、多義性の低減

2(1)(2)はいずれも解決されなければならない問題であるが、根本的な解決が困難であるため未だに実用的かつ抜本的な解決策が提案されていない。そこで2(1)(2)の問題を根本的に解決するのではなく改善する方法、すなわちシステム開発において不確実性、多義性を低減する方法(図1)を検討してみた。

低減方法

要求定義において利用できる情報としてシステムが実現すべき目標があるが、「経験的に目標はプロセス、組織構造、オペレーションよりも安定している」[3]ことから、安定した情報である目標を要求定義の主入力情報とし、安定した情報に基づいて要求者と分析者が要求定義の形式的確認を行うことで(図1①)、不確実性、多義性を低減させる。さらに目標を達成するためにシステムが備えるべき振る舞いについても、要求者と分析者が要求定義段階で可能な限りの確認(=定性的確認)を行うことで確実性、多義性を低減させる(図1②)。具体的には、(1)目標を要求定義の初期の入力情報として、それを形式的に表現することで問題点(情報の不足、不明瞭、矛盾)を明らかにし、要求者とともに明らかになった問題点

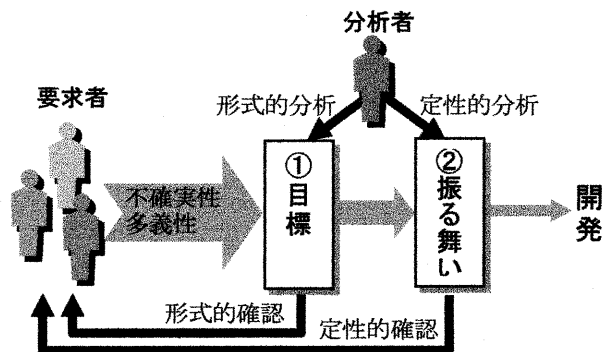


図1 不確実性・多義性の低減

の解決を図る (図1①)、(2)次に(1)でリファインされた目標情報を主入力としてシステムがそれらの目標を達成するために実現すべき振る舞いを定義するが、このとき要求の初期段階で定量的な振る舞いを定義するのは困難であるので、定性的な定義に止め、定性的な振る舞い表現 (+シミュレーター) により、要求者に定義された振る舞いが要求通りであるかを確認し、問題がある場合は解決を図る (図1②)。(1)→(2)を要求定義の変更発生時に実施することで要求定義における不確実性、多義性を低減させ問題の改善を図る。

目標の形式的表現

目標の形式的表現は[3]などで既に様々研究されているが、形式的表現はその有効性の反面、要求者 (顧客、エンドユーザー) だけでなく、分析者にも難解であるという問題がある。そこで今回、我々は目標を理解容易な形式的言語である GSL[4]を用いて表現することで要求者と分析者が形式的表現で目標の問題点を容易に確認できるようにした。GSLを用いた目標の表現例は以下の通りで、まだ実験段階であり英語での表現となるが、この表現例に示された非形式的な一般的言語表現 (INFORMALDEF) とその形式的表現 (FORMALDEF)を比較すれば GSLによる形式的表現が理解しやすいことがわかる。

例. GSLによる目標の形式的表現例 (部分)

Case: "Managing the state of the carriage of goods by truck."

GOAL: Catch the troubles on carriage of goods.

INFORMALDEF:

When a truck alarms the carrying manager while the truck carries goods, the carrying manager confirms the location of the truck and then asks the trouble of the truck.

FORMALDEF:

```
Define CatchTroublesOnCarriage As goal
      CarryingManager As participant
      Goods As participant
      Truck As participant
```

End Define

```
WHEN Truck alarms CarryingManager WHILE Truck
carries Goods THEN DO CarryingManager
confirms Location Of Truck AND THEN
CarryingMangaer asks Trouble Of Truck.
```

振る舞いの定性的表現

開発の初期段階である要求定義では変更されやすい振る舞いを定量的に定義することは経験的に困難である。そこで、システムの振る舞いは定性的に定義[5]し、定性シミュレーター[5]により振る舞いを要求者ととも確認する。振る舞いの定性的表現例は以下の通りである。

例. 振る舞いの定性的表現例

Case: "System can always confirm the location of a truck within 3 minutes at latest."

BEHAVIOR: ConfirmTruckLocation

QUALITATIVEDEF:

```
∀tk (ConfirmLoc(tk,t) ∧ t=(0,3minutes)
      ∧ tk∈{All Trucks})
⇒achieve-goal
```

(解説)

すべてのトラックについて0~3秒の間にトラックの位置が確認できたら(=ConfirmLoc0が真になったら)目標達成。

4. おわりに

今回試みた目標と振る舞いにおける不確実性、多義性を低減する方法では、目標に現れない情報および振る舞いの定量的な定義が対象外となってしまうが、不確実性、多義性に起因するシステム要求定義の問題を改善するには十分効果的であると思われる。今後は実務において適用を図り、具体的な改善効果を明らかにするとともに、改善策としての妥当性を評価していきたい。

参考文献

- [1] Gerald Kotonya, and Ian Sommerville, *Requirements Engineering : Processes and Techniques*. John Wiley & Sons, 1998.
- [2] 桑田 耕太郎, 「情報技術と組織デザイン」, 組織科学, vol. 29, no. 1, 組織学会, 1995.
- [3] Annie I. Anto'n, "Goal-Based Requirements Analysis," Proc. of ICRE'96, 1996.
- [4] P.G.Wijayarathna, Y.Kawata, A.Santosa, K.Isogai, and M.Maekawa, "GSL: A Requirements Specification Language for End-User Intelligibility," Software-Practice and Experience, vol.28(13), Nov. 1998.
- [5] B.Kuipers, *Qualitative Reasoning: Modeling and Simulation with Incomplete Knowledge*. MIT Press, 1994.