要素技術の進歩に即した要求仕様書の差分的改定法

海 谷 治 彦†

要求仕様はシステム利用者の業務内容や希望などだけではなく，仕様化の時点で利用可能な要素技術の機能や性能に大きく依存するため，その変遷に従って要求仕様自体も改定すべきである．そのような改定を行うためには，要素技術の変遷内容と要求仕様の改定方法の関係を明らかにする必要がある．本稿では，このような関係を明らかにするための仕様記述実験の方針を概観する．

Revising Requirements according to Technological Evolution

Haruhiko Kaiya†

Requirements documents depend not only on the business rules or demands of users, but also on the current arts of technologies. Because the technologies are evolved in every moment, users can change their way of working in every moment. So we should revise requirements due to the technological evolution. With respect to this concept, I plan an experiment for our common case study.

1. はじめに

近年，要求定義に関する研究において，環境変化が要求変化に与えるインパクトに関する研究が注目されるようになり，1997 年に行われた要求工学 国際シンポジウムでは，その話題に関するパネルディスカッションも行われた [1)]．環境変化の中でも，システムを構築する際に必要な要素技術の変化は，要求仕様の変更に大きな影響を与えると思われる．具体的に要素技術とは，数値計算，通信，データベース，ユーザーインタフェースなどの機能を提供するサブシステムに相当する．例えば，地理的に分散した作業者が意見交換をするためのグループウェアを電子メールを要素技術として開発したとする．その場合，相手の反応を即座に得ることができないことを前提としてシステムは仕様化される．しかし，電子メールが WEB チャットシステムに変更された場合には，前述の前提は成り立たなくなるため，仕様の再検討が必要である．よって，利用する要素技術が変更された場合には，新規の要素技術に合わせて，要求仕様を再検討し，場合によっては変更しなければならない．そこで，本研究では，環境変化の中でも，特に要素技術の変化に焦点を絞り，その変化を反映して要求仕様書を改定する方法の構築をめざす．

2. 研究方針

要求工学ワーキンググループの共通例題「国際会議のプログラム委員長の業務を支援するシステム」☆ は，リポジトリ型のアーキテクチャを持つグループウェアシステムに分類できる．そこで，このタイプのシステムに関する要求仕様記述に範囲を限定する．グループウェアシステムは，ヒューマンコミュニケーション支援技術，データ配布/交換技術，データ共有技術などの要素技術に依存している．そして，例えば，ヒューマンコミュニケーション技術である電子メールと WEB チャットシステムでは，コミュニケーションの応答性に関して性能差があるため，システム利用者の作業順序などが変化する．

要素技術と要求仕様との依存関係を記述するためには，要素技術によって提供される機能/性能と，それらを利用する場合の条件を記述できなければならない．また，要素技術の変化を記述するためには，要素技術の持つ機能の増減や，性能の上下を記述できなければならない．そこで，本研究では，B. Meyer の「契約による設計」[2)] に基づき，形式的仕様記述言語 Z[3)] を用いて上記の記述を行い，要求仕様書の改定法を構築する．

- 要素技術と，要求仕様書中の要素技術に依存して

† 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
Japan Advanced Institute of Science and Technology, HOKURIKU, School of Information Science
kaiya@acm.org http://www.jaist.ac.jp/~kaiya/

☆ http://www.selab.cs.ritsumei.ac.jp/~ohnishi/RE/problem.html

る部分との関係を記述する方法の提案．

(1) その技術を用いる場合にシステムが満たしていなければならない条件，(事前条件)．

(2) その技術によってシステムに付加される機能/性能の性質，(事後条件)．

それぞれ Z 言語のスキーマとして記述する．要求仕様書も同様にスキーマとして記述し，スキーマ間の取り込み関係によって，要素技術との依存関係を記述する．

- 既存の要素技術と新規の要素技術の差分を記述し，その差分をもとに要求仕様書を変更するための手続きの提案．

  新旧の要素技術間の差分は，スキーマにおける集合の包含関係，および論理式の含意関係として表現する．その差分の記述をもとに，旧要素技術を取り込んでいた要求仕様書スキーマを，新要素技術と矛盾しないように変更する．

3. 要求変化の分類

本研究での事後条件と事前条件は，要素技術と，それを利用するシステムとの役割分担を規定している．そこでまず以下の 2 通りに分類する．

- 事前条件と事後条件を合わせた条件が変化しない場合: 要素技術とシステムが協調して達成する機能/性能は変化しないため，要求仕様の本質的な変更はないと考えられる．よって，この場合は本研究では扱わない．
- 事前条件と事後条件を合わせた条件が変化する場合: 要求仕様の本質的な変更の可能性がある．

後者のパターンを以下の表を用いてさらに分類する．

		事前条件		
		緩和	不変	強化
事後条件	緩和	A	B	
	不変	C	旧技術	C
	強化		B	A

事後条件を強化することは，要素技術が提供する機能/性能をより強力にすることを意味するため，その機能/性能を発揮するための事前条件が増加する場合は多いと思われる．また，その逆も同様である．これは表中の A のケースに相当する．また，B や C のようにいずれかの条件が変化しないにもかかわらず，他方が変化する場合も考えうる．

4. 要求変化の例

共通例題の最初のドラフトでは，

- ヒューマンコミュニケーション支援技術: 電子メール
- データ配布/交換技術: 印刷物
- データ共有技術: ftp

などを要素技術として利用することを前提にしている．

§3 の A の例として，電子メールの仕様の事前条件に「即座に返事を出す」を追加することで条件を強化し，事後条件に「即座に回答が返る」を追加することで条件を強化した場合を考える．これによって，電子メールの仕様はチャットシステムなどのヒューマンコミュニケーション技術の仕様となる．このような要素技術の変化があった場合，「論文の採否を決定するための会議」に関する仕様において，会議専用の時間帯の確保を追加しなければならないことが推論できる．これは，従来は他の処理とのインターリーブを許したメッセージのやり取りが，要素技術の変化によって直列合成されるためである．

5. おわりに

本研究で提案する仕様記述法は，ある要素技術が利用されなくなった場合，それに依存して定義された要求仕様書中の部分を指摘することができる．さらに，新旧の要素技術間の差分をとるため，変更すべき部分の指摘だけではなく，どのように変更すべきかの指針を与えることができる．これによって，例えば不特定多数の顧客をターゲットとしたシステムのように，直接顧客に要求仕様の確認を行うことができない場合でも，その変更を合理的に行うことが可能となる．

長期的な目標として，共通例題の仕様記述実験を通して得られた要求仕様の改定法を，他のグループウェアシステムの要求仕様の改定に適用し，その一般性を確認することをめざす．

謝　辞

本研究は，文部省基盤研究 (C)(2)「ソフトウェア分散開発における共有情報の変更管理法」(課題番号 10680345) の援助の下に実施された．

参考文献

1) Madhavji, N. H.: Panel: Impact of Environmental Evolution on Requirements Changes, *3rd IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, pp. 98–99 (1997).
2) Meyer, B.: *Object-oriented software construction, 2nd edition*, Prentice Hall (1997).
3) Spivey, J. M.: *The Z Notation, A Reference Manual, Second Edition*, Prentice Hall (1992). `http://spivey.oriel.ox.ac.uk/~mike/zrm/`.