

インタビューによるソフトウェア要求分析過程と WWW上に構築するその支援環境

古宮 誠一*1, 加藤潤三*2, 永田守男*3, 山本修一郎*4,
米田英剛*3, 水野俊平*3, 松岡寿延*4

*1 情報処理振興事業協会 (株日立製作所より出向中),
*2 (株)コムニク創研, *3 慶応義塾大学, *4 NTTソフトウェア研究所

komiya@stc.ipa.go.jp, kato@foresee.or.jp,
{nagata, yoneda, mizuno}@ae.keio.ac.jp,
yamamoto@slab.ntt.co.jp, matuoka@canary.sl.cae.ntt.co.jp

あらまし ソフトウェア要求分析技術をインタビュー技術と捉え、ソフトウェア要求抽出過程をWWW上で支援するツールを開発中である。この論文では、このツールの機能概要とその実現方法を明らかにするとともに、この研究のアプローチを明らかにしている。

キーワード インタビューによる要求抽出, カラーリング, インタビューの進捗管理,
WWW上での黒板機能, ソフトウェア CALS, エクストラネット

Requirements Elicitation Process Driven by Interviews and its Support Environment Built on WWW

Seiichi Komiya * 1, Junzo Kato * 2,
Morio Nagata * 3, Hidetaka Yoneda * 3, Shunpei Mizuno * 3,
Shuichiroh Yamamoto * 4, Hisanobu Matsuoka * 4

* 1 Information-Technology Promotion Agency Japan (Also with Hitachi Ltd.)
* 2 CommicSoken Corporation
* 3 Faculty of Science and Technology, Keio University
* 4 NTT Software Laboratories

Abstract: The authors regard software requirements technology as an interview technique, are developing a tool on WWW to support software requirements process. This paper describes the facilities of this tool, how to realize them, and the approach of this research project.

Key words: Requirements Elicitation Driven by Interviews, Coloring, Process Management of Interviews, Black Board Facilities on WWW Software CALS, Extranet

1. はじめに

ソフトウェアの要求分析過程は、これまで①要求抽出、②要求仕様記述、③要求仕様の欠陥解析、の3つであるとされ、formalな要求仕様記述を基にした②と③の実現やそれらへの支援技術が研究開発の中心であり、①の要求抽出過程の研究はなおざりにされてきた(やっとな最近になってJulio[2], Saeki[16]などの研究事例が見られるようになってきた)。しかし、②と③は①の要求抽出が可能となって初めて可能となるソフトウェアプロセスである。それ故、①の要求抽出過程を研究する必要がある。

ところで、これまで要求抽出が行われていなかったわけではなく、ソフトウェア開発の現場では必須の作業であった。にも拘らず、研究では②や③に興味が集まり、①の要求抽出に焦点を当て、そのプロセスそのものを研究するには、要求抽出過程に導入する技術は②や③の実現にも有効な技術でなければならぬ、という制約から開放される必要がある。何故なら、②や③の実現にも有効な技術は、formalな仕様記述言語の使用を前提とするので、その文法的制約により記述可能な事象や記述方法が制限されるからである。そのため、要求を注がなければならぬ、それだけ要求抽出過程が疎かになるからである。このため、要求抽出過程そのものを研究するには、文法規則を意識させない自然言語で要求を記述し、かつ、要求抽出過程の分析に必要な情報が自然に取得でき記録可能であるような方法で、要求を抽出することが求められる。そのような方法とは、インタビューによってソフトウェアの要求を抽出することである。従って、

- (1) 要求分析過程をSEが顧客にインタビューするこの過程によって要求を抽出する過程として捉え、この過程を分析し、その分析結果を基にして、この過程を支援する技術を開発する。
また、実際のソフトウェア開発はグループワークであることが殆どであるのに、研究ではこれまで個人作業として捉えられてきた。このため、要求分析過程をグループワークとして捉え直すことにより、
- (2) 要求分析過程におけるグループワークとしての側面を支援する技術を開発する。
ところで、自然言語で要求を記述することにより、当研究の要求分析過程は、要求分析過程はソフトウェア開発現場のそれに近いものとなる。図1に、これまでの研究における要求分析プロセスと、当研究の要求分析プロセスの比較を示す。

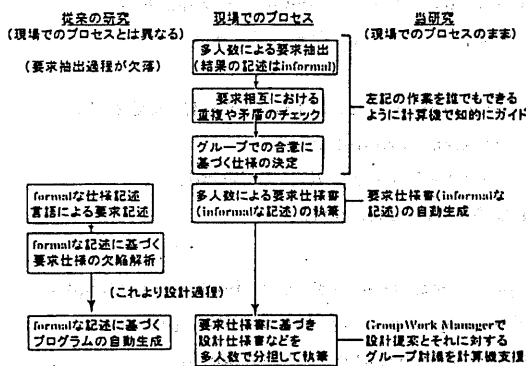


図1 ソフトウェア要求分析過程の比較

上記の研究目的を達成するために、我々は、実験工学的もしくは認知工学的なアプローチを採用する。即ち、次のようなアプローチを採用する。先ず最初に、

インタビューによってソフトウェアの要求を抽出する作業に必要な、最低限の機能を持つツールを作成する。次に、このツールを使い、インタビューによってソフトウェアの要求を抽出する過程を実験する。そして、この実験結果を基にツールを改良し、改良されたツールを使って、この過程の実験を行う。納得するまでこのサイクルを繰り返すことにより、この研究を行う。なお、この研究の有効性や研究により期待される効果は次のとおりである。

ソフトウェア開発では、ユーザの要求を正しく漏無く、かつ、効率良く獲得し仕様化することは、経験豊富なSE (Software Engineer)でも容易ではないと言われている。このため、経験の乏しい人でもこの作業を行えるように支援することは、人材不足を補うだけでなく、ソフトウェアの生産性と品質の向上に有効である。しかも、この支援環境をWWW (World Wide Web) のようなオープンな環境の上で実現し提供することは、この技術の向上と普及に特に有効である。またソフトウェア CALS (Software Commerce At Light Speed) [18, 13]において、本研究を要求分析過程へと拡張する技術の研究として位置づければ、ソフトウェア CALS 技術の進展にも寄与できる。さらに、IPA 技術センターで開発された既に稼働中のソフトウェア分散協調開発環境 GroupWork Manager[8-11]と接続すれば、ソフトウェア開発の現場でのソフトウェアの生産性と信頼性の向上に大きく貢献できる。

なお、この研究は、下記のような研究を基礎において研究開発を進める。

ソフトウェア要求分析法は、開発対象となるソフトウェアの種類や開発対象の領域 (ドメイン) によって有効となる技術が異なると言われている。このため、NIT ソフトウェア研究所では、ソフトウェア要求分析技術を開発するためのインタビュー技術と捉え、電子メールを使ったインタビュー実験を通じて、ドメインごとに有効なインタビュー方法を研究してきた[17, 20, 24, 3, 21, 23]。このソフトウェア要求分析法は **DREM (Domain-oriented Requirements Engineering Method)** と呼ばれる。一方、慶応大学では議論の文脈を解析するシステム Chairperson[14, 12]を開発した。また、IPA 技術センターでは、複数の技術者がネットワークを介して互いに協力してソフトウェアを設計する過程を支援するために、ソフトウェアの設計過程をグループワークと捉え、設計チームを構成するメンバーの持つ知識や経験を結集して、ソフトウェア開発するための方法論とその支援環境 (=ソフトウェア分散協調開発環境) GroupWork Managerを開発した。本プロジェクトでは、NIT ソフトウェア研究所の DREM と、慶応大学の Chairperson と、IPA 技術センターの GroupWork Manager、の3つの研究成果をベースにしてこの研究を行う。

2. システムの機能概要

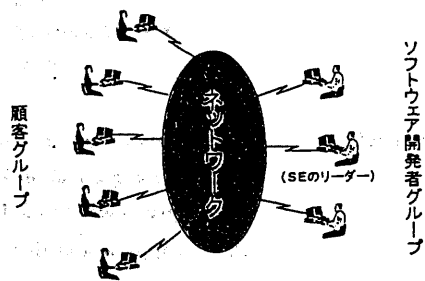


図2 ネットワーク上でのソフトウェア要求分析

ある。

- ①抽出された要求項目（やプロジェクトの制約）に対する（個人レベルでの）優先順位の付与方法
- ②要求項目や制約に関するグループでの選出方法（＝評価項目と評点の付与方法）の明確化

2. 3 GroupWork Manager との接続

GroupWork Manager は IPA 技術センターのプロジェクト「合理的なソフトウェア開発プロセスの調査研究」で研究開発された。このソフトウェアは、ネットワークを介して複数の技術者が協力してソフトウェアを開発する過程を支援するもので、具体的には、ソフトウェアの設計課題を抽出する過程、抽出された設計課題を解決するソフトウェアを設計する過程（＝ソフトウェア設計案を作る過程）、ソフトウェア設計案の良し悪しを議論する過程、複数の設計案の中から最適な設計案を選出する過程、選出された設計案の集合から他と両立し得ない設計案を削除する過程などを支援するシステムである。

通信回線を経由して、本システムと GroupWork Manager とを接続すれば、要求抽出過程から設計過程までを一貫して支援するソフトウェア開発支援ツールが実現することになる。

3. システムの実現方式の検討

このプロジェクトは、実験工学的もしくは認知工学的アプローチによって研究開発を進めて行く。最初にインタビューによってソフトウェアの要求を抽出する作業に必要な、最低限の機能を持つツールを作成する。次に、このツールとインタビュー実験を基にして、その適用実験を繰り返すことによって、漸増的にツールを改良して行く形で研究を進める。そのための、最初のシステム (Version 1) を N T T の高機能 WWW サーバ WebBASE[22] の上に試作した。このシステムを実現する上で特に工夫したことは下記のとおりである。

3. 1 カラーリング

(インタビューによる) 要求抽出の進捗状況を発言内容のレベルで管理できれば、要求を漏れなく、かつ、効率よく抽出することができる。そのために、**要求項目の分類**という概念を導入した。要求仕様には、そもそも記述されなければならない要素とか側面とかいうものがある筈である。とすれば、それらは要求項目を分類するカテゴリのようなものである。もし、この分類カテゴリが明らかになれば、メッセージの形で送られてくる要求項目を分類し、その分類に基づいて割り当てられた記憶場所に、要求項目のそれぞれを振り分けて記録する（この一連の処理をカラーリングと呼ぶことにする）。このとき、ある分類カテゴリにおいて議論が煮詰まれば、その分類カテゴリの議論が終了したと見なすことができる。そして、すべての分類カテゴリにおいて議論が終了すれば、そのソフトウェアに対する要求が出尽くした、即ち、要求抽出が終了したと見なすことができる。

一方、知的 C A I システムには、学習者が修得した知識は教材作成者の知識の部分集合であるとして、学習者の学習の進捗状況を把握する技術、オーバーレイ・モデルがある。

従って、カラーリングとオーバーレイ・モデルの技術を併用すれば、要求抽出作業の発言内容のレベルで管理することができる。

(1) 仮想実験に基づく試作システムの仕様決定
カラーリングを可能にするには、要求分析のために、そもそもどのような内容が議論されなければならないかという、議論されるべき内容のカテゴリとして、どのようなものが、どれだけあいまいかということを明らかにしなければならない。そのためには、インタビューによる要求抽出実験を実施した上で、分類カテゴリを設定しなければならない。また、インタビューによる要求抽出実験を行うには、実験を行うための環境（ツール）が必要である。ところが、このツ

ルを作成するためには、カラーリングのための分類カテゴリや分類した個々の要求項目を記録するフォーマットなどが決まっていなければならない。この矛盾を解決するために、仮想的なインタビューによる実験を通して、これを決定することにした。仮想実験のために設定した例題は、「インターネットを使ってバック旅行の申し込みを受け付け、コンピュータで処理する、旅行代理店の業務システム」に対する要求を抽出するという課題であった。仮想インタビューによる実験で取得したデータとその分析例を表 1 に示す。

インタビューによるソフトウェア要求分析では、議論の内容が概ね下図のように遷移する。
(仮想インタビューによる実験により判明した。)

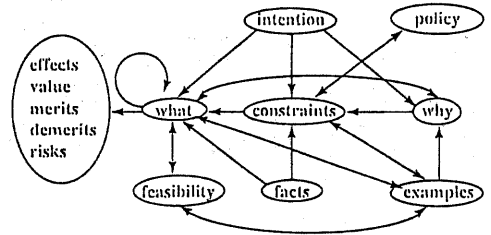


図 5 要求分析における議論の遷移モデル

表 1 仮想インタビューによる実験で取得されたデータとその分析例

発言者	分類カテゴリ	発言内容	発言のタイプ
SE	constraints	バック旅行の申し込み受付の件ですが、いつ頃までに実現させたいのですか？	質問
顧客	constraints	実現可能ということが判れば、できるだけ早いほうがいいです。	回答
顧客	examples	そちらはいろいろ種類しておられるだろうから、教えて下さいよ。このような場合、通常はどのくらいの期間があれば可能なのですか？	質問

(注) 分類カテゴリとは、インタビューにより取得された発言を、要求分析では、どのような内容が議論されなければならないという立場から、分類したものである。

表 2 議論終了カテゴリの比率による進捗の表し方

分類カテゴリ	議論の進捗	分類カテゴリ	議論の進捗
effects	2	constraints	2
value	2	intention	1
merits	2	policy	1
demerits	1	facts	2
risks	1	examples	2
what	2	feasibility	0
why	1	全体的進捗	7 / 13

【凡例】 議論の進捗は：0：未着手、1：議論中、2：議論終了で表し、全体的な進捗は議論の終了した分類カテゴリの占める割合で表す。

実験の結果、カテゴリの種類や数が明らかになった。また、カテゴリの間の議論がどのように遷移することも明らかになった。インタビューによる要求抽出過程における、議論の遷移モデルを図 5 に示す。なお、この実験で明らかになった分類カテゴリを用いて、議

論(インタビュー)の進捗状況をオーバーレイモデルで表現すれば表2のようになる。表2の例では、議論すべきカテゴリが13あって、このうち議論の終了したカテゴリが7であること、このうち議論の終了したカテゴリが7/13終了したことになる。

また、この実験結果を基にして要求項目を分類するためのカテゴリの種類や数を決定した。と同時に、この実験結果に基づいて、カテゴリ分けされた個々の要求項目を記録するためのフォーマットも決定した。この記録フォーマットを **READ (Requirements Elicitation / Analysis / Definition) モデル**と呼ぶことにした。なお、このモデルはRPSモデル[4]の改訂版である。そして、この分類カテゴリや記録フォーマットを基に試作システム(Version 1)を構築した。

(2) カラーリング処理のエンハンス計画

次に、カラーリングの自動化に向けて、処理仕様のエンハンス計画は次のとおりである。

① Version 1仕様

カラーリングは、入力フィールドを1つに固定し、発言者(要求者またはSE)がそのフィールドに自らの発言を入力する際に、その発言内容に対応する分類カテゴリ名をプルダウン・メニューの中から選択する形で行う(設定された分類カテゴリ名は、入力フィールドの先頭に自動的に表示される)。

② Version 2仕様

SEの発言は勿論のこと、要求者の発言に対してもSEがカラーリングを行うように改める(設定された分類カテゴリ名は、入力フィールドの先頭に自動的に表示される)。なお、要求者には、設定されたカテゴリ名が見えないようにする。

また、仮想インタビューによる実験に基づいて設定された、分類カテゴリの種類やREADモデルの記録フォーマットを、Version 1システムを使ったその適用実験をベースに改良する。

③ Version 3仕様

SEの手をわずらわせないで済むように、カラーリングの自動化を試みる(設定された分類カテゴリ名は、入力フィールドの先頭に自動的に表示される)。

3.2 シナリオ機能

インタビューによる要求抽出において、インタビューで取り上げる話題の順序によって、要求抽出作業の効率が悪くなったり悪くなったりすると考えられる。このため、インタビューで取り上げる話題の順序(シナリオ)を予め登録しておき、それに従ってインタビューを進めて行くことと考える。そこで、シナリオを良くすることができると考えられる。そこで、シナリオをライブラリの単位で作成・登録・再利用する機能を設ける。しかし、インタビューによる要求抽出作業の効率を良くする話題の順序は、ソフトウェア開発の対象領域(ドメイン)やドメインに対する顧客の知識などによって異なってくると思われるので、インタビューによる要求抽出作業の効率を、何によってどのようによくなるのかを実験によって明らかにするとともに、実験によって明らかになった事実を基に、インタビューによる要求抽出過程をどのように支援すべきかを実験によって明らかにする。この目的を果たすために、下記のような研究計画を持っている。

- ①シナリオの作成・登録・再利用機能の構築
- ②あるドメインでは、どのようなシナリオが有効かを実験によって明らかにする。
- ③ドメインによらず有効なシナリオと、ドメインにより有効なシナリオにはどのような特徴があるのかを、複数のドメインで実験を行うことにより明らかにする。
- ④要求抽出過程を支援するための、②と③で得られた知識(ドメイン・モデル)の利用方法の検討と実験
- ⑤ある特徴を持ったユーザでは、どのようなシナリオが有効かを実験によって明らかにする。
- ⑥ユーザによらず有効なシナリオと、ユーザにより有効なシナリオにはどのような特徴があるのかを、異なる特徴を持った複数のユーザで実験を行うことにより

明らかにする。

⑦要求抽出過程を支援するための、⑤と⑥で得られた知識(ユーザ・モデル)の利用方法の検討と実験

3.3 ナビゲーション・メッセージ生成のためのテンプレート機能

経験のない人でも、ユーザの要求を正しく遺漏なく、かつ、効率良く抽出できるようにするためには、少なくとも、次に何をすべきかをナビゲートするメッセージを生成する必要がある。数種類のナビゲーション・メッセージを柔軟に生成するには、そのためのテンプレートが必要である。このため、ナビゲーション・メッセージ生成のためのテンプレート機能を設ける。

本システムで生成されるナビゲーション・メッセージは、生成のための視点から次の4種類に分類される。

①シナリオ・ビューによるもの

シナリオに登録された1つの話題についての議論が終了したことを示すと同時に、次に何をすべきかを通知するもの。

②カラーリング・ビューによるもの

要求項目の分類カテゴリにおいて、あるカテゴリから他のカテゴリに話題が転じたときと見られるときに、前のカテゴリの議論が終了したか否かを問い合わせるメッセージや、未だ議論の終了していないカテゴリを知らせるメッセージなどがある。

③スピーカー・ビューによるもの

次に発言すべき人が誰かを示すもの。

④インタビュー項目ビュー

顧客の回答内容に応じて、次に質問すべき項目を生成するもの。

上記の4種類のナビゲーション・メッセージのそれぞれについて、何をトリガーにしてどのように生成すべきかを実験しながら、研究を進める。

この機能は speech act[15]などの利用により実現する。なお、speech actとは、論理型言語を使って、電算機と人間との間のコミュニケーションを制御するマルチエージェントの技術である。

3.4 要求分析過程におけるグループワークとしての側面を支援する機能

(1)WWW上での黒板機能

黒板は参加者全員が同時にそれを見ることのできる共通の画面であり、予め参加を認められた人であれば誰でも自分の意見を黒板に書き込むことができる。しかし、それが許されるのは、発言を認められたときだけである。個人別の利用しか考えていないWWWにおいて、黒板機能の実現を目指す。この場合、同一画面へ複数の人がアクセスすることになるので、そのことによって生じる黒板機能実現のための検討項目は次のとおりである。

①画面切り替えの際の、複数の利用者画面の同期表示機能

②発言者が複数存在する場合の、画面やファイルへの書き込みに関する排他制御機能

(2)ネットワーク・セキュリティ機能

この機能は、インターネット・トンネルの技術とIPA技術センターの「組織間網におけるアクセス制御の研究」で研究開発されたソフトウェア[19]を利用することによって実現する。

(3)複数の発言者による会話を制御する機能

この機能は、具体的には、ある発言に対して、それに答えるべき人または答えてもよい人に制御を移し、発言を促す機能である。

この機能は3.3節で述べた、スピーカー・ビューによるナビゲーション・メッセージのことである。

なお、この機能は speech act を利用して実現する。

(4)グループでの意思決定支援機能

この機能は、具体的には、必ずしも意見の一致していない複数の要求者から要求を獲得し、それらから整合性ある要求仕様にまとめ上げる過程を支援するものである。

この機能は Kepner-Tregoe 法[5, 6]の決定分析を改良して使用することを検討している。即ち、Kepner-Tregoe 法の決定分析では、複数の中から最適な案を1つ選出するために、選出の対象となる複数の案が満たすべき絶対目標と希望目標を、このシステムのユーザに列挙させるようになっていて、選出の対象が要求項目なので、絶対目標と希望目標をユーザが列挙するのは困難である。このため、汎用的な絶対目標と希望目標を用意して、システムがこれを利用することを検討している。この場合の検討項目は次のとおりである。

- ①抽出された要求項目(やプロジェクトの制約)に対する(個人レベルでの)優先順位の付与方法
- ②要求項目や制約に関するグループでの選出方法(=評価項目と評点の付与方法)の明確化

3.5 プロトタイプ機能

Java や VRML (Virtual Reality Modeling Language) などを使用してプロトタイプ機能を実現する。このとき、この機能を実現するために検討すべき項目は次のとおりである。

- ①プロトタイプの対象範囲の決定
- ②Java などにおいて日本語入力をどうするか
- ③要求仕様書のテキスト情報部分へのリンク機能

3.6 既存のインタビュー記録を検索・再利用することにより、要求抽出を支援する機能

この機能を実現する上で検討すべき項目は次のとおりである。

- ①検索の単位をどう設定するか
- ②何をキーワードにするか
- ③検索キーやキーワードをいつどのようにするか
現在取得中のインタビュー記録に対して、それが再利用されることを想定して、検索キーをいつどのようにあたえるかという問題と、検索時においてキーワードをどのように与えるかという問題の2つがある。いづれの場合にも、いかに自然な形で与えるかということが問題になる。
- ④類似のインタビュー記録を、再利用の局面でどのように活かすか

GroupWork Manager では、事例ベース推論[7]を使って、類似の設計事例(ソフトウェア設計のための議論)を検索・表示するとともに、要求したものと差分から、類似の設計事例をいかに改造したら要求したものが得られるかの改造方法を提案する形で実現した。要求抽出過程では、類似する既存のインタビュー記録を基に、新しい要求項目をどのように生成するかが課題である。

- ②既存のインタビュー結果(質問とその回答)の有効な呈示方法

3.7 要求仕様の呈示機能

討議中または討議終了時における現時点での要求仕様を呈示する方法として、次の2つを検討している。

- (1)要求仕様書の自動生成機能
討議中または討議終了時において、それまでに抽出された要求を要求仕様書の形で自動生成する機能である。要求仕様書を自動生成するために、IEEE の推奨する要求仕様書の目次案[1]に合わせてスタイルファイルを用いて S G M L (Standard Generalized Markup Language) で作成しておくとともに、予め抽出しておいたルール群を使って要求仕様書を自動生成する方式を採用する。
- (2)討議中または討議終了時において、それまでに抽出された要求を画面(ハードコピー)で呈示する。要求仕様を画面で効果的に呈示するための画面フォーマットや呈示の方法を検討する。

4. おわりに

WWW を使用し、インタビューにより複数の人間が協調的に要求を抽出する過程を支援するシステムの

機能概要と、その研究開発のアプローチを述べるとともに、Version 1 システムの機能およびその実現方式とその検討状況を明らかにした。

本稿は I P A 技術センターの研究プロジェクト「ソフトウェア要求分析法とインターネット上で構築するその支援環境の研究」(1996年7月~1997年3月)の9ヶ月間の研究報告である。

なお、この研究プロジェクトは、「ソフトウェア要求分析法とWWW上に構築するその支援環境の研究」と名を変え、I P A 技術センターにおいて、1997年6月より1999年3月までの2年10ヶ月間の予定で継続されることになった。

【参考文献】

- [1]IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications, IEEE Std 830-1993.
- [2]Julio Cesar Sampaio do Prado Leite and Ana Paula Pinho Gilvaz: Requirements Elicitation Driven by Interviews: The Use of Viewpoints, Proceedings of Eighteenth International Workshop on Software Specification and Design (TWSSD-8), pp.8594 (1996).
- [3]加藤潤三: 要求間の制約分析に基づく要求定義手法の適用事例, 電信技報 KBSE95-16, pp.9-15 (1995).
- [4]加藤潤三, 古宮誠一, 米田英剛, 水野俊平, 永田守男, 山本修一郎: ソフトウェア要求分析法とインターネット上で構築するその支援環境, (インタビューによる要求獲得の課題と提案), 電信技報 KBSE96-17, pp.17-25 (Sept. 26, 1996).
- [5]Kepner, C.H. and Tregoe, B.B.: The Rational Manager, Princeton Research Press, 1965.
- [6]Kepner, C.H., Tregoe, B.B.: The New Rational Manager, Princeton Research Press, 1981.
- (邦訳)上野一郎監訳: 新・管理者の判断力 [ラショナル・マネージャー], 産能大学出版社(1985).
- [7]小林重信: 事例ベース推論の研究課題, 情報処理学会研究報告, 91-A175, pp.29-38(1991).
- [8]古宮誠一, 西野光: メンバーの知識や経験を最大限に結集するソフトウェア設計プロセスとその支援環境, 第13回技術発表会論文集, 情報処理振興事業協会, pp.99-108 (1994).
- [9]古宮誠一: ソフトウェア設計上の意思決定と判断根拠を記録・再利用するためのモデル, 第14回技術発表会論文集, 情報処理振興事業協会, pp.79-90 (1995).
- [10]Komiya, S.: A Model for Recording and Reusing Software Design Decisions and Design Rationales, Proc. of the 7th Workshop on Next Generation of Case Tools (NGCT'96), pp.475-8 (May 20-21, 1996).
- [11]Komiya, S.: Extending the IBIS Model and A Software Development environment to Support Collaborative Design Processes Intelligently, the proceedings of second Joint Conference on Knowledge Based Software Engineering (JCKBSE'96), pp.139-148 (Sept. 21-22, 1996).
- [12]森田賢二, 永田守男: 情報系システムを対象とした視覚的表現法による要求獲得支援環境の提案とその実現法, 経営学会誌, Vol.5, No.2, pp.122 (1996).
- [13]長野宏宣: ソフトウェア CALS の狙いと実証実験について, 情報処理, Vol.37, No.12, pp.1083-1088 (1996).
- [14]Nagata, M. et al: Computer Supported Metacommunication Analysis of Meetings, Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, (1997) (to appear).
- [15]Russell, S. & Norvig, P.: Artificial Intelligence A Modern Approach, Prentice Hall, (1996).
- [16]Saeki, M., et al: Structuring Utterance Records of Requirements Elicitation Meetings Based on Speech Act Theory, ICRE'96, pp.21-30 (1996).
- [17]忠海均, 上野正巳, 山本修一郎: システム要求分析における会話特性の抽出実験, 電信技報 KBSE94-39, pp.57-64 (1994).
- [18]忠海均, 長野宏宣: ソフトウェア CALS の動向, 信学技報 KBSE96-18, pp.1-8 (1996).

- [19]寺田真敏, 芳原誠士, 村山優子: 組織間網におけるアクセス制御方式の研究, 第15回IPA技術発表会論文集, pp.3136 (1996).
- [20]山本修一郎, 齋直人: 業務記述に基づく系統的な要求分析の提案, 電信技報 KBSE9440, pp65-72 (1994).
- [21]山本修一郎, 上野正巳: 既存システムの改造における要求プロセスの評価実験, 電信技報 KBSE95-17, pp.17-22 (1995).
- [22]山本修一郎: WebBASE とその応用事例, エンドユーザ向けアプリケーション統合環境の研究開発報告書, (財)日本情報処理開発協会, pp.145-159 (1996).
- [23]山本修一郎, 忠海均, 上野正巳: ドメイン指向要求分析技術: DREM, NTT R&D, Vol.45, No.8, pp.711-718 (1996).
- [24]上野正巳, 忠海均, 山本修一郎: 要求分析方法論 DREM の基本概念, 電信技報 KBSE955, pp.33-38 (1995).