

## 要求工学とシステム構築の要件定義の実際について

石野 正彦<sup>†</sup> 上田 翔太<sup>†</sup> 寺田 郁二<sup>†</sup> 石田 秀信<sup>†</sup>

### Actually report about the engineering of requirements and the definition of requirements on the systems construction

Masahiko Ishino<sup>†</sup>, Shota Ueda<sup>†</sup>, Yuuzi Terada<sup>†</sup> and Hidenobu Ishida<sup>†</sup>

#### Abstract

The efficiency of the IT project of the company is demanded now. There are a lot of cases that most of project breaks are caused by for a definition of requirements phase. In addition, the efficiency of specifications by the definition of requirements is connected by the whole of the systems construction for a quality improvement and a cost cut. This study aimed for improvement of the efficiency from the standpoint of the demand engineering.

**Keyword:** Information system construction, Requirements definition, Unified Modeling Language

#### 1. はじめに

現在、企業の IT プロジェクトの効率化が求められている。プロジェクト崩れの多くが要件定義フェーズに起因する 경우가少なくない。また、要件定義での仕様の効率化は、システム構築の全般で品質改善やコスト削減に繋がる。本研究は要求工学の見地から効率化の改善を目標とした。

#### 2. 要求工学によるシステム要件定義へのアプローチ

要求工学は、システム構築におけるユーザの要求を、科学的に定義するための方法や考え方であり、“ユーザは何が目的か”、“どんな機能が必要か”などの要求をまとめ、システムに正しく反映させる手法全般を対象にする。主にシステム構築の最上流の要求定義の領域を対象とし、要求の変更を管理する手法や、要求が適切に反映されているか検証する手法もある。要求工学は、米国で 1970 年代後半から研究が進められてきた。要求工学では一般的に、ユーザ要求に関する工学的な手法を①ユーザ要求の獲得、②要件定義、③システム検証、④要件管理の 4 領域に分類する。①は主にインタビューなどでユーザから目的や必要な機能を引き出すことであり、「ソフト・システムズ方法論 (SSM)」や「ゴール指向分析」などの手法がある。②は UML (統一モデリング言語) などを使って要求を可視化し、SE がユーザシステムのあるべき姿を要件仕様書として作成する手法である。③はレビューなどでソフトが要求を正しく反映しているかどうかを確認する手法がある。④は要求変更時に上流からの一貫性を保ち、要件定義書の改訂内容を管理する手法である [1]。

---

<sup>†</sup> 経営情報学科

### 3. IT プロジェクトの課題

現状、システム開発のプロジェクト崩れが頻発しており、特に重要性の高い上流工程における要件定義の研究に着目してシステム開発 SE の実態を調査し、実用的な面で検討し改善提案する。

### 4. システム開発工程

図 1 にシステム開発工程の要件定義の位置付けを示す。上流工程のシステム設計の一部を含んだ範囲の改善に取り組んだ。要件定義とは、ユーザからヒアリングしたシステムの要求を SE が整理して要件定義書を作成し、この文書によってユーザの承認後、システム開発を進める[2]。

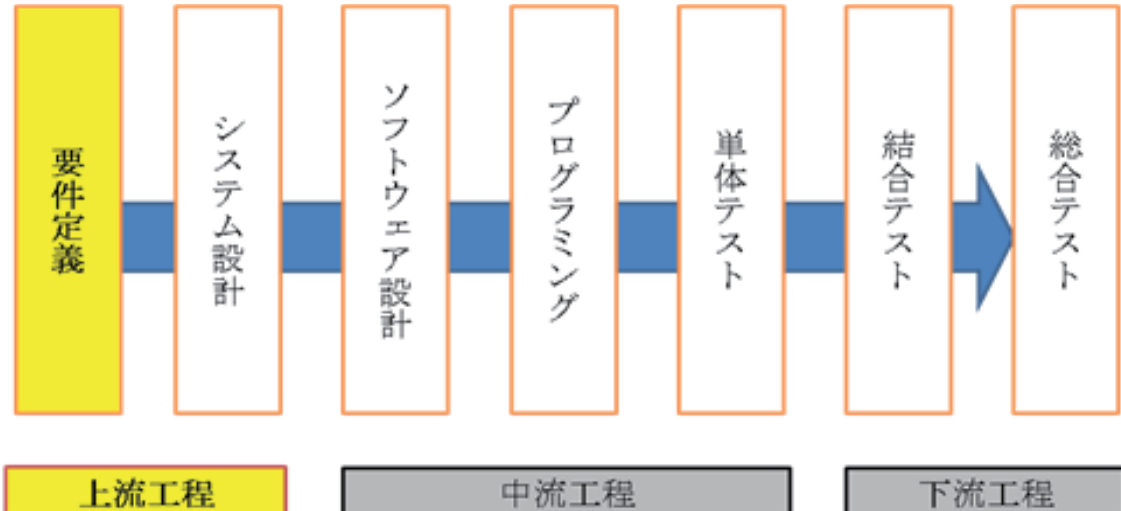


図 1 システム開発の工程と上流工程の範囲[3]

### 5. システム開発の課題

現状のシステム開発の課題の原因は図 2 のように示すように、1/3 以上の企業が要件定義不十分を挙げている。2003 年の時点では「要件定義不十分」がトップである。2008 年では「テストが不十分、移行作業に問題」が増加しているが「要件定義不十分」の項目も増加している。これは 2003 年の時点での課題が 5 年後の 2008 年になっても解決されていない事が分かり、要件定義が重要である。

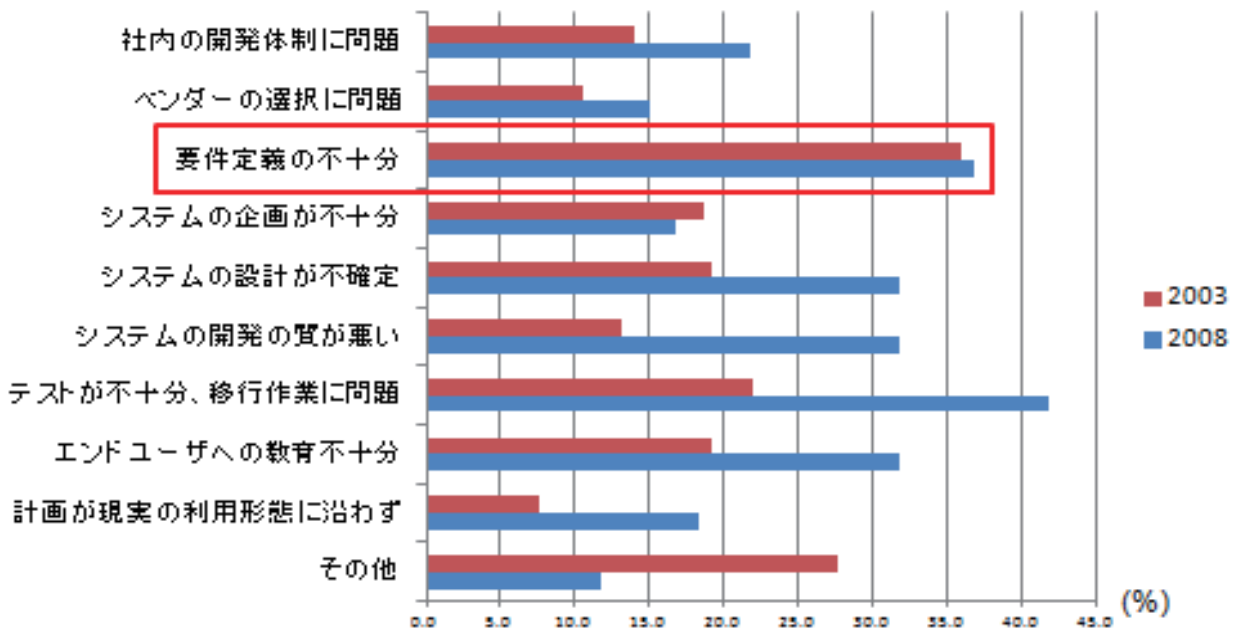


図 2 情報システムの品質問題の発生原因[4]

### 5.1 要件定義の曖昧さや漏れの弊害

図3に要件定義の曖昧さや漏れの種類を列挙する。曖昧さや漏れが存在すると、システム開発の範囲が不明確で仕様書が不完全な状態での開発になる。また、仕様の範囲が増加し、品質の低下やコストの増加等、中流・下流工程に影響を及ぼす。よって、要件定義を正確に行う事が重要である。

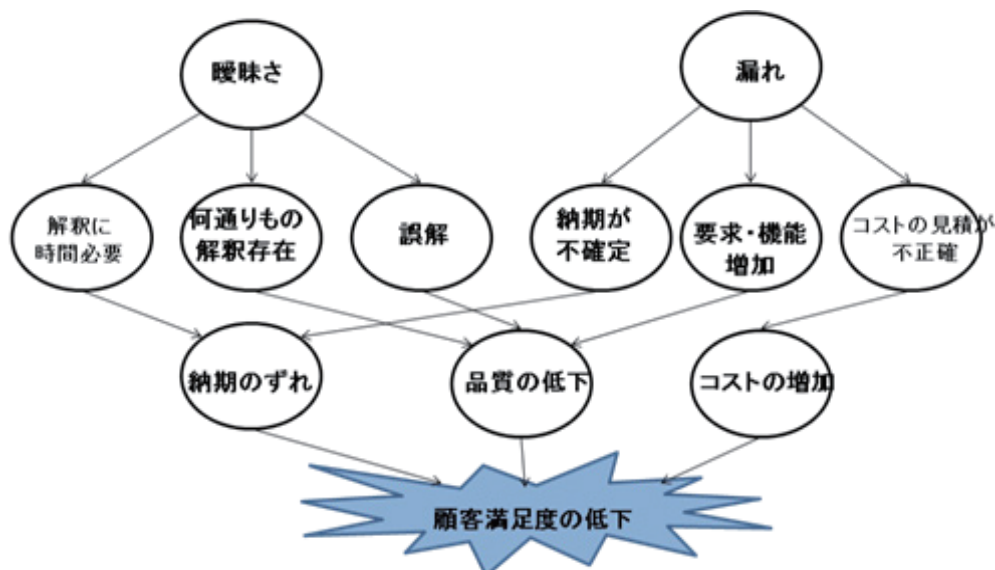


図3 仕様の曖昧さや漏れの弊害[5]

### 5.2 要件の明細化と可視化の重要性

これらの問題を解決するために必要なことは、図4のようなSEはユーザ（ステークホルダ）の齟齬や矛盾点を減少させるため、要件定義の明細化や可視化を行うことが重要となる。

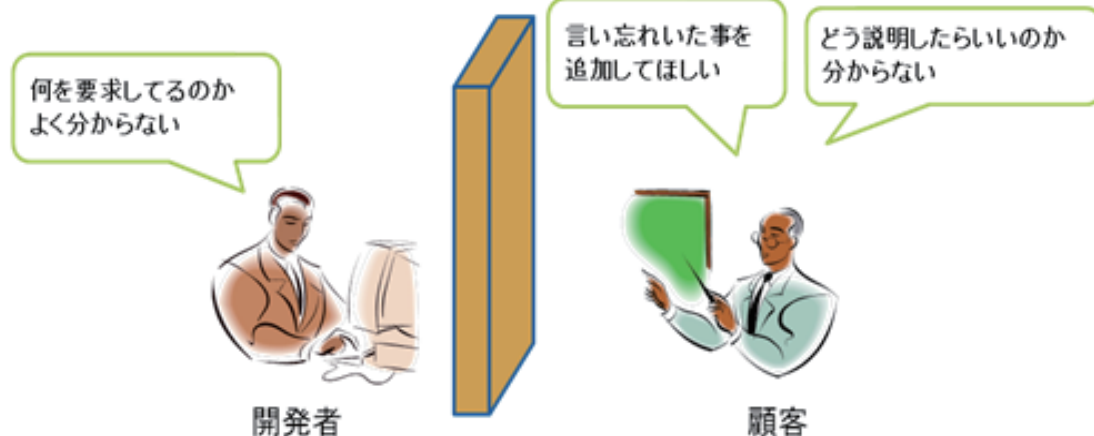


図4 意志の疎通について

## 6. 課題解決のアプローチ

以下の方法で問題解決へアプローチする。

- (1) (独)情報処理推進機構 (IPA) のガイドラインの実態調査と活用を行う。
- (2) 要件定義支援ツールの調査と企業モデルシステムを適用する。
- (3) 現状の要件定義についてSEにヒアリングし、改善案について検討を行い実務レベルで使用できるような改善案を提案する。

### 6.1 IPA のガイドラインの実態調査と活用

要件定義の内容について把握し、現状の手法について調査を行い、活用する。また、利点の応用方法と使い易さを追求する。さらに、IPAが作成したITプロジェクトの「見える化」[6]と機能要件の合意形成ガイド[7]を参考に実態調査を行った。

### 6.1.1 要件定義の定量的比較

要件定義の達成度を測る方法として、自己評価シートとヒアリングシートで、お互いのモチベーションや出来具合を数値化する方法がある。自己評価シートを用いて現状を把握し、ヒアリングシートでユーザにヒアリングを行い、点数化する。

自己評価シート				クリア				
No.	知識エリア	チェック項目	評価基準	マネジメントにおけるヒト	評価記入欄	影響度	評点	最大評点
S1	統合	プロジェクト計画書が作成され、レビューされているか？	・プロジェクト計画書は、プロジェクト開始から規定期限以内に作成され、レビューされていること ・プロジェクト計画書は、雑形になるような過去の事例や社内標準などをもとに作成していること	・計画の無い所には、マネジメント無し ・レビューはステークホルダー間の合意形成の場である。プロジェクト計画書のレビューを通じた合意は最初の、最も重要な合意事項である	1	1	1	3
S2	統合	プロジェクトの全体像を俯瞰できているか？	・今回の開発対象となるシステムを含めた、顧客側の関連システムを表すドキュメント(システム構成図等)を作成していること ・顧客や開発側の関係会社(協力会社など)に開示する体制があること ・ドミナントアイテム(プロジェクトの成否を左右する支配的要素)を把握できていること	・プロジェクトの全体像を俯瞰できないと、プロジェクト計画がきちんできていない可能性がある ・完全なものが作成できなくても、トライすることが重要である。トライの積み重ねとその後のプロジェクト・マネジメント経験の反省を通じて、俯瞰図作成レベルは着実に向上する	2	1	2	3
S3	顧客	顧客のプロジェクト目的は明確か？	・プロジェクト計画書に開発側の目的だけでなく、顧客の目的も記載していること ・顧客の目的に関する記述内容について、顧客側の資料をベースにしている、もしくは、顧客によって承認されていること	・顧客との交渉を円滑に進めるために、顧客がシステム開発を通して、何を表現したいのかを把握しておくことが重要である ・顧客の目的や目標はプロジェクトのスコープに大きく影響する。そのため、顧客から示された目的や目標に対して、思い込みによって過大評価・過小評価することのないよう、プロジェクト・マネージャは顧客のプロジェクト目的について十分に確認し、明確化しておかなければならない ・プロジェクトの目的が明確になっており、顧客側の目的・目標と整合していることが、システム構築プロジェクトを成功させるうえで重要である ・プロジェクトの目的が不明確なままプロジェクトを進めようと、顧客側、ベンダー側双方でプロジェクト参画への意欲が下がり、十分な強力が得られないなどの問題が発生することがある	3	1	3	3
		プロジェクト計画書は、	プロジェクト計画書の所在を全員に連絡していること	プロジェクトの概要や目的、スケジュール、スコープ、体制図など、プロ				

図5 自己評価シート

2つのシートを図6のようにグラフ化することで、各要素でその部分が不足しているのかが定量的に分かる。SEとユーザの意識の違いが大きい部分に矛盾や齟齬が発生するので改善を必要とする。

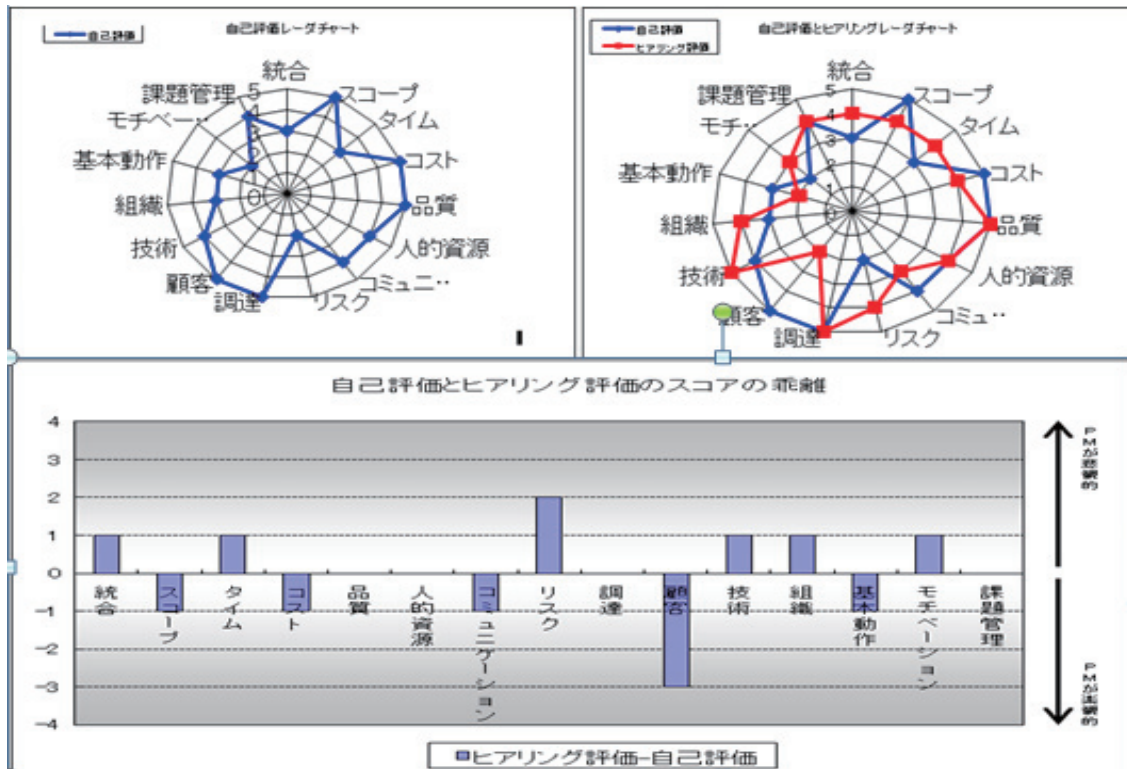


図6 自己評価シート/ヒアリングシートグラフ

6.1.2 機能要件の合意形成ガイド

機能要件の合意形成ガイドとは、ITのトップ企業がプロジェクトに参画し、ベテランSEが設計書の記述手法やヒアリング時に必要なコツをまとめたものである。

(1) ユーザの習熟度レベルについて

ユーザの要件定義の習熟度レベルは、要件定義フェーズが進むにつれて上昇する。ユーザの理解度の仕掛レベルでは曖昧なビジョンのみで全体像が掴めないが、充実レベル、完成レベルになるにつれ仕様やシステム範囲が合意されていく。このレベルに合わせてSEは作業ウェイトを変更する必要がある。まず全体像を把握しきれない仕掛レベルではシステムの概要や要件、要求について「言い切る、聞き切る」作業を行い、レベルが移行するごとに作業を「図表に書く」、「もれ/矛盾をチェックする」、「一緒にレビューする」と変化させる。また、ユーザの習熟度の上昇により要求量も増加する恐れがあるが、ユーザの要求を全て満たすと、範囲が無限に広がるためシステム範囲の承認は非常に重要である。

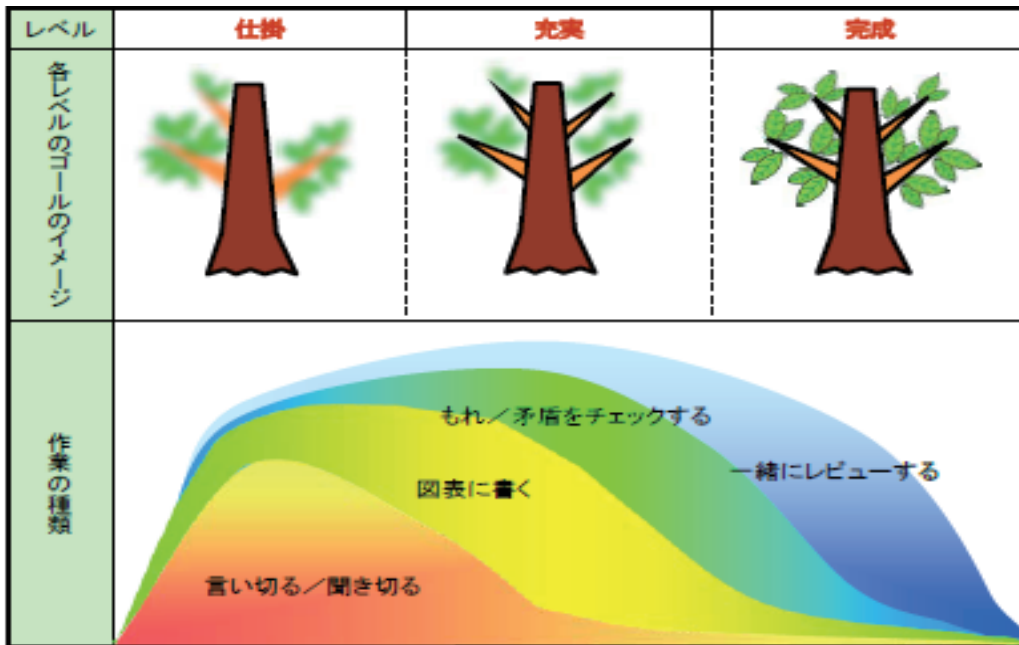


図7 合意成熟度のレベルと作業のウェイト

(2) コツ検索ツール

数多くのヒアリングのノウハウが存在しているが、必要な情報を利用するのに時間が掛かる。そこで、図8のようなExcelのコツ検索ツールを用意し、工程成果物の種類やジャンルなどでソートや抽出ができるようにした。よって、SEのシチュエーションに応じたノウハウを容易に利用できる。

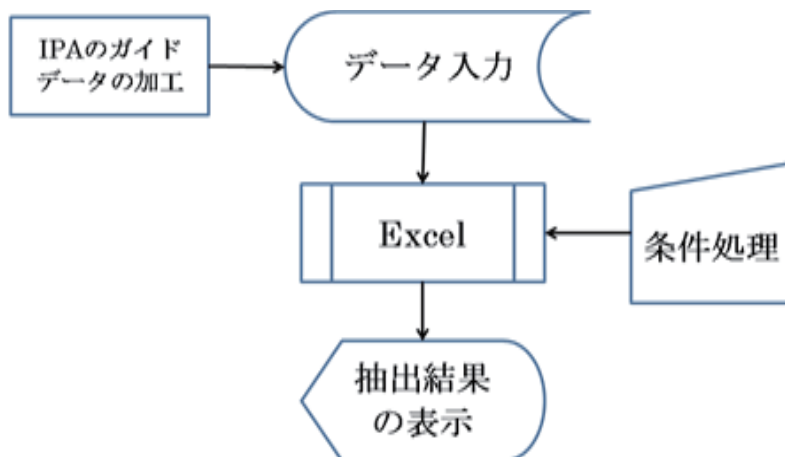


図8 コツ検索ツールのしくみ

ツールによって図9のようなノウハウの検索結果が出る。

使用箇所	ジャンル	目的	工程成果物	レベル	留意する点
システム振る舞い	言い切る／聞き切る	発注者が意図を正しく、言い切るには	—	仕掛	テンプレート
システム振る舞い	言い切る／聞き切る	発注者が業務を正しく伝えるには	—	仕掛	テンプレート
システム振る舞い	言い切る／聞き切る	運用管理や環境設定関連機能の考慮漏れを防ぐには	—	仕掛	テンプレート
システム振る舞い	言い切る／聞き切る	他システムおよび社外から受けるあるいは、与える業務上の影響を評価するには	—	仕掛	テンプレート
システム振る舞い	言い切る／聞き切る	業務の品質に重大な影響を与える事項を開発者に漏れなく伝達するには	—	仕掛	テンプレート

図9 コツ検索ツールの検索結果例

## 7. 市販ツールの利用

市販されている2つの要件定義支援ツールとExcel、Visioを企業モデルに適用し、各ツールの特徴や利点を挙げた。

### 7.1 対象ツール

- (1) 要件管理支援ツール「RaQuest」「Enterprise Architect (EA)」(スパークシステムズ製) [8]
- (2) 要件定義支援ツール「要件のツボ」(バリューソース製)
- (3) Excel+Visio (マイクロソフト製)

### 7.2 企業モデル

各ツールの比較のために図10のPCネットショップの企業モデルを適用した。

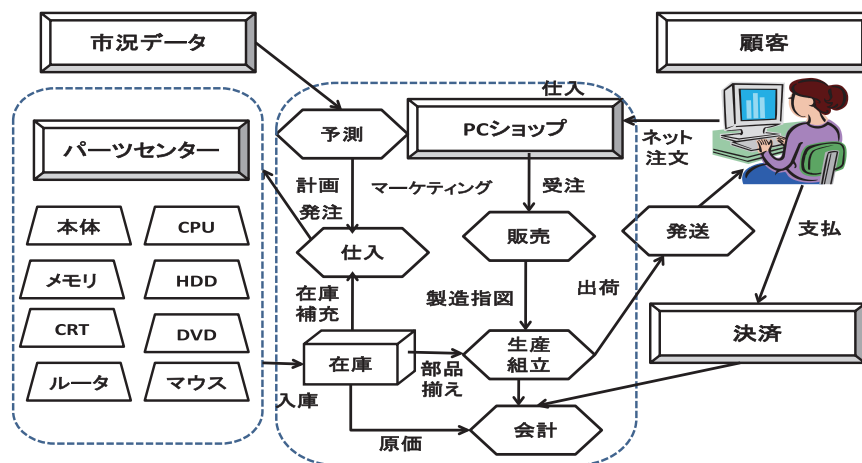


図10 企業モデル [9], [10]

### 7.3 市販ツールの適用例と特徴

(1) RaQuest+EA

RaQuest の特徴として、要件の一覧表示と階層構造によるレベル構造を把握しやすい。図 11 のように一つの要件にバージョン、更新履歴などの管理情報が豊富なので詳細な要件仕様書を作成できる。

(2) 要件のツボ

図 12 のように要件フェーズが分割されているため、項目手順に従って入力することにより、要件が固まる。また、要件定義の概要のナビゲートもあり経験の浅い SE でも使い易い。

(3) Excel+Visio

企業独自のフリーフォーマットで利用されている [11], [12]。

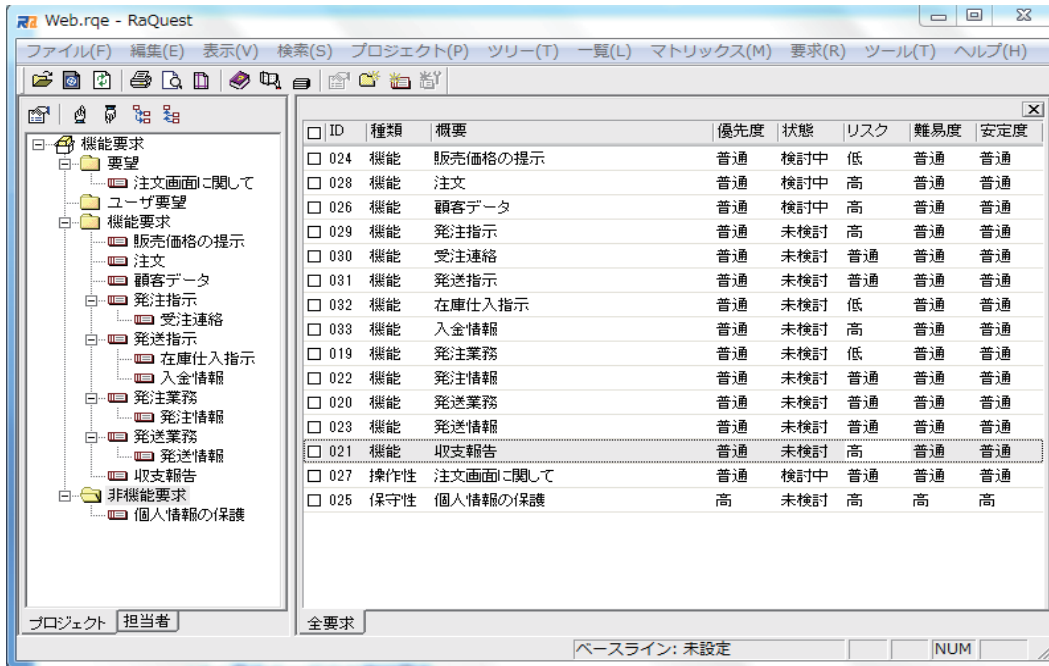


図 11 RaQuest のサンプル



図 12 要件のツボのサンプル

#### 7.4 ファンクションポイント (FP) 法による考察

FP 法を用いて、要求の各入力項目に対して重み付けし、考察した。FP 法を以下に示す[13], [14]。

- (1)FP 法はソフトウェアの機能規模を測定する手法の 1 つであり、開発工数の見積もりに利用される。(IT 情報マネジメント用語事典より)
- (2)FP 法を参考に、工程数や入力できる項目数を調べる。
- (3)ファンクションポイント=基準値×(0.65+調整値/100)を計算する。
- (4)合計値は項目数に重み付けをした総計である。
- (5)平均点=合計値÷項目数を計算する。
- (6)FP 法の計算値から要件定義ツールの特徴を捉える。

#### 7.5 考察結果

7.4 より RaQest は 54 項目で合計値は 100 となり、平均点は 1.8 となり、要件のツボは 32 項目で合計は 42 となり平均点は 1.3 となった。RaQest のほうが広範囲な要件定義が可能であると考えられる。また、図 13 の通り、SE レベルによる使い分けが必要であると考えられる。

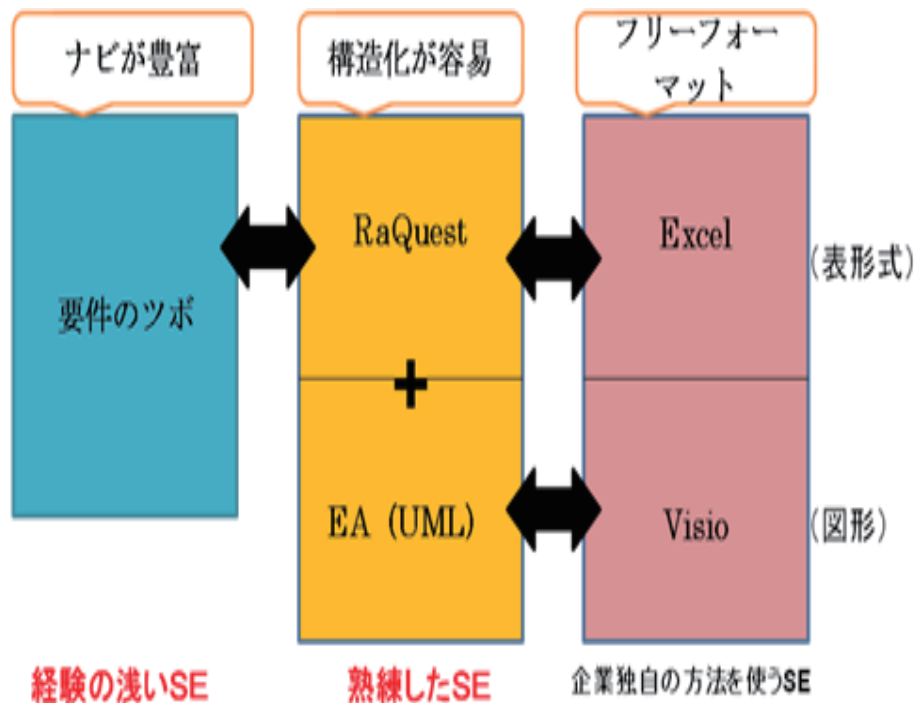


図 13 ツールの SE レベルでの使い分け

### 8. SE へのヒアリング

#### 8.1 調査シート

SE 3 人と学生へのヒアリングシートを用いて調査した[11]。ヒアリング調査は、工程成果物記入シートとコツ検索ツールの評価について行った。ヒアリングでは実際の IT 企業の実態を把握し、コツ検索ツールに対する意見を聴取し、表 1 の回答を得た。



表1 調査シート

No	質問内容	ご回答欄	備考
1	WBS(work breakdown structure)をどのように活用していますか	進捗、ドキュメント管理として	
2	システム開発やプロジェクト管理の「見える化」という言葉を使用していますか	EVMなどで見える化している。	
3	UMLを使用していますか	特に意識していない。無意識で使っているかも。	
4	顧客との打ち合わせにおいてタブレットなどの機器を使用していますか	基本的にノートPC	
5	どういったシチュエーションでノートPCおよび、モバイル機器を使用していますか	常に	
6	要件定義書や仕様書などのドキュメントは電子化していますか、保存方法を教えてください	電子化している。ドキュメントサーバを設けて。	
7	電子化しているならば、比率はどのぐらいの割合ですか、100%ペーパーレスですか	ほぼ100%電子化している。	
8	開発によく使うデータベースの種類、プログラミング言語を教えてください	ORACLE、SQL-SERVERなど VB、JAVA、Cなど	
9	業務の機能要件定義と非機能要件定義(プラットフォーム性能など)の担当のSE体制の一例を教えてください	業務サブシステム、インフラ(サーバ、ネットワークなど)で分けるのが一般的	
10	非機能要件グレードはどういった扱いをしていますか	標準的な非機能要件設計ガイドに基づく	
11	貴社の上流工程の開発標準の概要についてご紹介ください	上流工程に関わらず、製造工程全般の開発標準あり。	SPRINGAM
12	SEの作業指示や情報伝達方法の方法について教えてください	メール及びミーティング	
13	新規開発と既存システムのバージョンアップ(改良)ではどちらの割合が多いですか	部門により異なるが担当は新規開発	
14	既存システムのバージョンアップの場合、仕様調査はどのように行っていますか	追加機能あり・なしにもよりますが、インフラ変更に関わる影響調査が中心	
15	新規開発の場合、パッケージシステムの導入はどの程度の割合ですか	部門により異なるが担当はパッケージシステム中心	
16	パッケージシステム導入のための要件定義はどのように行っていますか	別途	
17	非機能要件定義でクラウドコンピューティングを開発システムへの利用していますか	していない。	
18	クラウドコンピューティングのユーザシステム事例を教えてください	FAXOCRのエントリ業務、酒飯店のクラウドサービスを実施している。	
19	ユーザシステムでモバイルを使った無線ネットワーク環境で運用していますか	流通業、製造業の現場で多い。	
20	無線ネットワーク環境でのセキュリティについて、どのような対策を行っていますか	標準セキュリティが中心	

## 8.2 調査結果

- (1) 工程成果物記入シートは仕様の確認と説明時に使える。
- (2) シートを整理すれば、一層、見易さ、使い易さが向上する。
- (3) シートは記述量の低下と、再利用が可能である。
- (4) 現状は独自フォームが多く、標準フォームが必要であるのでSEの実務に役立つ。
- (5) ツールは経験の浅いSEの教育に活用できる。

## 9. 課題解決のまとめ

IPAのガイドラインにより現状のシステム開発の進め方や記述方法は重要である事が分かった。また、SEの習熟度によりツールの使い分けが必要である。SEにヒアリングし、システム開発の実務の現状を把握でき、コツ検索ツールを実務レベルに近づけるためのアドバイスを心得て改善したい[15], [16]。

## 10. 結論

本研究の結論として、要件定義の現状の課題を解決するために、SEのノウハウを活用することが重要である。更にノウハウの整理と活用のための検索ツールを提案した。要件定義を支援する市販ツールの活用による明細化と可視化を示した。SEのレベルに応じた市販ツールの使い分けを整理した。また、SEの実情に合わせた要件定義の方法が必要である。さらに特定の手法やフォーマットに依存することなくユーザレベルやシステム規模に合わせた要件定義を行う事が重要である。

参考文献

- [1] 佐川博樹, ”よくわかる最新システム開発者のための要件定義の基本と仕組み”, 秀和システム, (2010)
- [2] 神崎善司, ”ユーザの要求を確実に仕様にできる要件定義マニュアル”, 秀和システム (2008).
- [3] 工藤 浩志, ”IT コンサルタントのための要求開発入門”, 技術評論社, (2009).
- [4] 情報サービス産業協会, ”情報サービス産業白書 2010”, 日経 BP 社, (2010).
- [5] 山本修一郎: ゴール思考によるシステム要求管理技法, ソフト・リサーチ・センター, (2007).
- [6] 独立法人 情報処理推進機構, ”IT プロジェクトの「見える化」上流工程編”, 日経 BP 社, (2008).
- [7] 独立法人 情報処理推進機構, ”機能要件の合意形成ガイド ver1.0”, (2010).
- [8] スパークシステムズ ジャパン, ”RaQuest 機能ガイド 3.3”, (2011).
- [9] 高橋真吾, 衣川功一, 野中誠: 情報システム開発入門, 共立出版, (2008).
- [10] 松永俊雄, 中村太一, 亀田弘之: コンピュータシステム開発入門, オーム社, (2008).
- [11] システム開発ジャーナル編集部: システム開発上流工程, 毎日コミュニケーションズ, (2010).
- [12] 山岸耕二, 安井昌男, 他: 要求開発価値～ある要求を導き出すプロセスとモデリング, 日経 BP 社, (2006).
- [13] 山本修一郎: ゴール思考によるシステム要求管理技法, ソフト・リサーチ・センター, (2007).
- [14] 清水吉男: 要求を仕様化する技術・表現する技術, (2010).
- [15] 日経 BP 社: 日経コンピュータ, 情報システムハンドブック, 日経 BP 社, (2010).
- [16] (社)情報サービス産業協会: 情報サービス産業白書, (2010).

(平成 24 年 3 月 31 日受理)