

# 大学の図書館情報システムに対する要求工学的アプローチ

小材健\*1, 福原正浩\*1, 馬場慎也\*1, 藤井達朗\*1, 井上創造\*2, 日下部 茂\*3, 荒木啓二郎\*3

九州大学大学院システム情報科学府\*1, 九州大学附属図書館研究開発室\*2,

九州大学システム情報科学研究所\*3

〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地

E-mail: kozai@ale.csce.kyushu-u.ac.jp

## 概要

情報化が進む中, 大学図書館においてもより高度な情報システムを提供することが求められるようになった. 情報システムを提案する際, システムに対する要求を正しく理解することが重要となる. 本稿では要求工学的アプローチを用いてステークホルダから要求を抽出し, それを整理することにより情報システムの提案を行った事例について述べる. また, 要求工学的アプローチを用いることにより提案に合理的根拠を持たせることが可能になるだろうことを述べる.

## キーワード

大学図書館, 情報システム, 要求工学, Web サービス

## A Requirement Engineering Approach to Informatics Systems of University Libraries

Takeshi KOZAI\*1, Masahiro FUKUHARA\*1, Shinya BABA\*1, Tatsuro FUJII\*1,

Sozo INOUE\*2, Shigeru KUSAKABE\*3, Keijiro ARAKI\*3

Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University\*1,

Kyushu University Library, Research and Development Division\*2, Faculty of Information

Science and Electrical Engineering, Kyushu University\*3

744, Motooka, Nishi-ku, Fukuoka, 819-0395, JAPAN

E-mail: kozai@ale.csce.kyushu-u.ac.jp

## Abstract

During information-orientedness is developing, a university library is expected to offer higher informatics systems. When proposing an informatics system, it becomes important to understand requirements to the system correctly. In this study we wrote a case that we propose an informatics system by picking out and ordering requirements of stakeholders with requirements engineering approach. Then we wrote that with that approach it may become possible to make the proposition have rational reasons.

## Keywords

University Library, Informatics Services, Requirements Engineering, Web Services

## 1. はじめに

近年情報システム（以下、システム）の役割は大きく変化している。システムは単に業務を情報化するためのものとしてではなく、経営戦略や情報戦略を実現するものとして認識されるようになった。これはシステムの対象とする領域が特定業務から業務全体へ広がることを意味する。これによりシステムを取り巻くステークホルダは以前よりもずっと多くなる。ここで、ステークホルダとは利害関係者のことであり、システムに影響を与える・もしくは受けるすべての人（経営者、発注者、ユーザ、運用者など）を指す。ステークホルダが増加することにより、各ステークホルダが持つ様々な要求を適切に扱うのが難しくなる。要求を正しく理解できなかつたり曖昧だつたりするために、利用されない・期待通りの効果が得られないというような事態が発生する。システムに対する要求扱う学問分野として要求工学があり、この重要性が高まっている。

一方、大学図書館においてもシステムの役割は変化しつつある。大学図書館の情報サービスとして既に OPAC や Web ページ等の基本的なサービスは提供されている[1]。しかし、情報化が進む中、より高度な情報サービスを提供することが求められる。これまでも新たなサービスを提案する取り組みや図書館の問題を分析する取り組みはされてきた[2]。しかし、システムに対する要求を意識し、何が必要とされているかを形式的に評価したうえでサービスを提案するといった取り組みは十分になされているとは言えないのではないだろうか。

本稿では大学図書館という領域において問題分析からサービスの提案までを要求工学的アプローチを通して行った事例について述べる。要求工学的アプローチを用いることで、サービスに対する要求と提案する機能との関係を明確にすることが可能になり、提案に合理性を持たせることができた。

本稿の構成について簡単に説明する。第 2 章では今回用いた要求工学の概要について述べる。次に第 3 章において要求の抽出方法を述べ、その結果をまとめる。4 章において今回提案したサービスの内容について説明する。最後に 5 章で今回の事例のまとめを述べる。

## 2. 要求工学とは

要求工学[3]とはソフトウェア開発の仕様作成を形式的に行うための技法として注目され、1970 年代から議論されている分野である。開発においてソフトウェアが利用されない・期待通りの効果が得られないといった問題は要求が曖昧だつたり、目標と異なっていたりすることに起因する。実際、ソフトウェア開発プロジェクトが失敗する主要な原因が要求の欠陥にあるという報告がなされている[4]。

ここで要求工学のプロセスで行う活動の概略を説明する[5]。要求工学のプロセスは要求抽出・要求分析・要求仕様化・要求管理からなる。要求抽出ではステークホルダ、文書、業務知識、市場調査などを通してシステムに対する要求を発見する。要求分析では異なるステークホルダから抽出した要求について要求の競合を解決し、適切なモデルを用いて要求の構成要素間を理解する。要求仕様化では合意された要求についてすべてのステークホルダが理解できるように文書化する。要求管理ではソフトウェアの全工程を通して要求に対する変更を管理する。

次に、なぜ要求を正しく扱うことがソフトウェア開発において重要であるのかを述べる。ソフトウェア開発の工程は要求分析、設計、実装、テスト、運用からなる。要求分析が対象とするのは主に要求分析工程である。設計以降の工程は要求分析の結果を基に実行される。

また、開発が後半になるほど修正コストが大きくなるとともに、誤りを発見するのも困難になる。そのため要求工学プロセスにより要求を正しく理解することが重要となるのである。

### 3. 要求抽出

前述のとおり現在のシステムには多くのステークホルダがいる。そのため、今回サービスを提案するにあたり大学図書館のシステム担当者からのみ要求を抽出するのではなく、大学図書館に関わる人から広く要求を抽出することとした。本章では要求の調査と整理の方法と結果について述べる。

#### 3.1. 背景

提案の対象となったのは九州大学附属図書館（以後図書館）である。図書館との事前ヒアリングにより提案に対してふたつの要件が付与された。ひとつは図書館の目標である「利用者増加」にかなう提案であること、もうひとつは情報化を見据えた提案であることである。

以上を受け、現在運用されている図書館の情報サービスについて事前調査を行った。図書館の Web ページで利用可能な検索ツールの数は 256 種あり、このうち学生の基礎学習に有効なツールの数は 46 種であった。また検索ツール以外の Web サイトで案内されているサービスは 10 件あり、教育を主目的としたサービスは 2 件、研究を主目的としたサービスは 3 件であった。以上のことから教育を対象としたサービスが十分に整備されていないと考えた。そこで、今回は教育を対象とするサービス、具体的には学生の要求を解決するサービスを考えるものとした。

#### 3.2. 要求の調査

##### 方法

調査においては一般に要求工学で用いられる要求抽出手法[5]のうち、資料収集、ヒアリング、ブレインストーミングを用いた。期間は 2007 年 10 月から 2007 年 12 月の 2 カ月とした。次に各方法の概要と目的について述べる。

資料収集では大学図書館に関する基本的な情報を収集することを目的とし、文献・事例・大学図書館の提供するサービスの調査を行った。

ヒアリングでは図書館と図書館の利用者である学生に対してヒアリングを行った。図書館に対するヒアリングでは副館長、部長の図書館上層部の方と実際に現場で業務を行う職員の方に話を聞いた。学生に対するヒアリングでは理系修士学生 10 名程度に現状の図書館に対する意見を聞いた。

ヒアリングの際に聞いた点について整理する。図書館上層部の方に対してはどのような目的を持って図書館が運営されているか、また図書館の運営が全体としてどのように行われているかを聞いた。職員の方に対しては実際の現場では業務を行う上でどのような要求や問題が存在するかについて聞いた。最後に、学生に対しては図書館を利用するかどうか、またそれはどうしてかということと図書館に対してどのような要望を持っているかを聞いた。

ブレインストーミングでは調査班のメンバー（学生 4 名）が図書館の問題点について意見を出し合い様々な視点から問題点と考えられる項目を引き出した。

## 結果

ここでは資料収集、ヒアリング、ブレインストーミングの結果得られた事実について述べる。

資料収集では多くの図書館でサービスの電子化が進んでおり、利用者の利便性向上図書館広報を目的とした活動が重視されているということが分かった。利便性向上に対しては検索サービスの向上[7]、教員による図書の推薦[8]、パスファインダーの提示[9][10]などの方法がとられていた。広報に対しては Web サービス充実利用者指向の広報誌[11]、学生や司書のブログによる情報発信[12]などがあった。

ヒアリングでは以下のようなことがわかった。まず図書館上層部についての結果を述べる。図書館は利用者増加を大きな目標としているということ、電子化を進めており、特に電子ジャーナルの充実に力を入れていること、利用者に対して図書の貸し出しだけでなく付加情報を提供したいと考えていることが分かった。運営上の問題点として財源、利用者ニーズとのマッチ、図書収納キャパシティ、広報専門の部局がなく効果的な広報方法とれていない等があるということが分かった。次に職員の方に対するヒアリングにより、Web 経由でのサービス (MyLibrary, 図書購入リクエスト等) に力を入れているということ、学生のうち本を借りたことのない学生が半数おりもっと利用して欲しいと考えていること、講義に関する図書を指定図書として配置しているということが分かった。問題点としては現在キャンパスの移転が間近に迫っており現状ではいかに移転作業をスムーズに行うかを最大の問題と考えていることが分かった。

次に学生に対してヒアリングを行った結果について述べる。利用するかどうかという問いに関してはほとんど利用しないという学生が多かった。一方で、調査の対象とした学生が修士ということもあり研究室の書籍や電子ジャーナルの利用は多いとの回答だった。学部時代に利用したかという問いではレポート作成や試験勉強、休憩等の目的で利用があったという回答が得られた。なぜそうであったかという問いについてはどの本が参考になるのかわからなかったり、OPAC で検索した本が図書館のどこにあるか分からず諦めた経験があったりしたためという回答が得られた。図書館に対する要望としては設備をもっと充実して欲しいといったことや開館時間をもっと長くしてほしいということがあげられた。また、手に取った本を借りた人が他にどのような本を借りているか知りたいという意見もあった。

ブレインストーミングの結果は KJ 法による整理後の図を次節で示す。

### 3.3. 要求の整理

#### 方法

KJ 法とアクタ関係行列[6]により調査結果を整理した。ここで、アクタ関係行列とは関係者分析の方法であり、要求工学手法である i\*フレームワーク[6]の戦略依存図と相互変換できる行列である。また、比較的簡単で強力な手法である。アクタ関係行列によりヒアリングの結果得られた各ステークホルダの要求の関係を整理・可視化する。そして KJ 法を使用し、ブレインストーミングにより得られた情報を整理した。

#### 結果・考察

アクタ関係行列を表 1 に、KJ 法により整理した結果を図 1 に示す。図 1 より、図書館としては Web サービスの充実や窓口でのリファレンス業務等を通して十分な質のサービスを提供していると考えており、一方で学生は目的の本をうまく探すことができずに図書館は使いにくいと考えており、両者の認識にずれがあることがわかる。また、この認識のずれには

図書館からの情報発信がうまくいっていないということが関係しているということもわかる。システムの面で見ると OPAC の情報が OPAC の図書検索にしか利用されていないという問題があることもわかる。次に表 1 より学生の持っている主な要求として役に立つ・参考になる本がほしい、目的の本を探しやすくしてほしい、検索結果を分かりやすくしてほしいというものがあげられる。

次に、今回の調査方法に対する考察を述べる。今回ヒアリングで対象としたのは図書館上層部と職員、学生である。学生については理系学生のみ。また教員・大学組織については一般的な事実を述べるにとどまっている。そのため、今後文系学生や教員、大学組織に対してどのような要求を持っているかヒアリング等を通して調査することでより有益な情報が得られると考えられる。

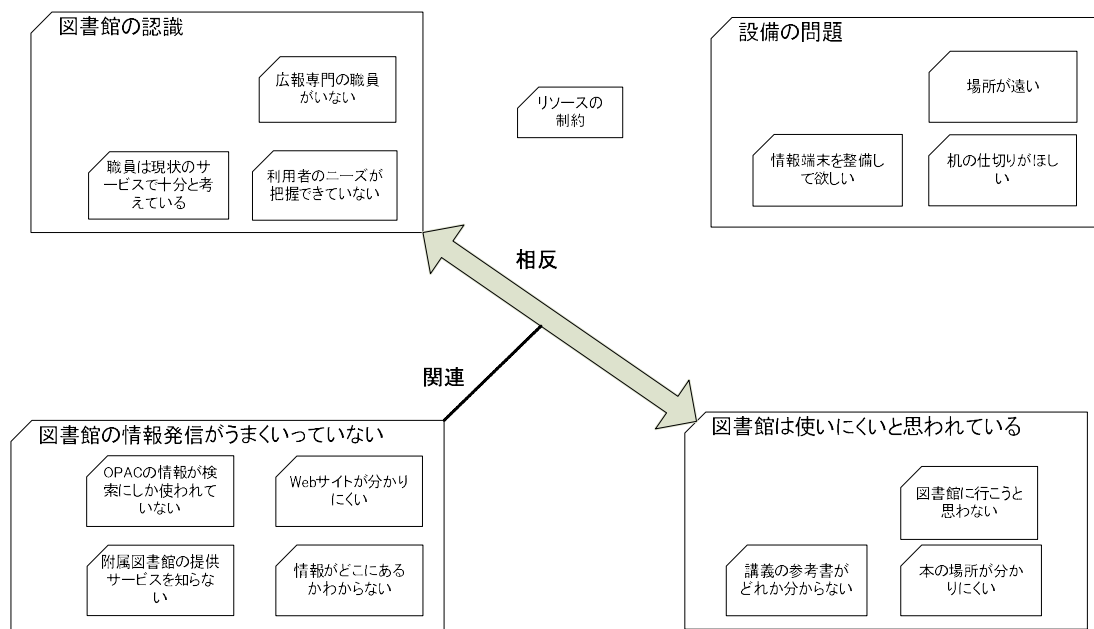


図 1 KJ 法による整理結果

表1 アクタ関係行列

	図書館から各アクタへの要求	各アクタから図書館への要求
図書館	{他の図書館よりいい図書館にしたい(貸出冊数、利用者、特に来館者を多くしたい)} { <b>利用者のニーズに応えたい</b> } {転をうまく進めたい} {図書館員のスキルアップをしたい} {図書館に気軽に立ち寄ってほしい} {開かれた図書館を実現したい} {効率よく仕事をしたい} {運営資金を十分に確保したい} {実績、規模を拡大したい}	
理系学部生 (3年以下)	{図書館に気軽に来てほしい、利用してほしい} { <b>各種サービスを利用してほしい</b> } { <b>勉強してほしい</b> } { <b>検索をうまくやってほしい(書籍の検索も)</b> } {要望を言ってほしい(ニーズを知りたい)}	{ <b>実験のレポートに役立つ本がほしい、(レポート作成時)</b> } { <b>目的の本を見つけやすくしてほしい、(テスト勉強時)</b> } { <b>OPACの検索、所在表示を分かりやすくしてほしい</b> } { <b>見つけた参考書が役立つかわからない</b> } { <b>面白い本を置いてほしい</b> } {勉強できる環境を作ってほしい} { <b>購読の参考になる本を置いてほしい</b> } {ソファで寝たりリラックスしたい} {開館時間の延長、日曜も開館してほしい(理系図書館)} {パソコンの台数を増やしてほしい} {冷房の温度をもう少し下げしてほしい(夏の試験勉強のときなど暑い)}
文系学部生 (3年以下)	{図書館に気軽に来てほしい、利用してほしい} { <b>各種サービスを利用してほしい</b> } { <b>勉強してほしい</b> } { <b>検索をうまくやってほしい(書籍の検索も)</b> } {要望を言ってほしい(ニーズを知りたい)}	{ヒューマンスキル系の本がほしい} { <b>レポートで役立つ本がほしい、(レポート作成時)</b> } { <b>目的の本を見つけやすくしてほしい、(テスト勉強時)</b> } { <b>OPACの検索、所在表示を分かりやすくしてほしい</b> } { <b>見つけた参考書が役立つかわからない</b> } { <b>面白い本を置いてほしい</b> } {図書館で勉強できる環境を作ってほしい} { <b>購読の参考になる本を置いてほしい</b> } {ソファで寝たりリラックスしたい} {パソコンを使いたい} {パソコンの台数を増やしてほしい} {冷房の温度をもう少し下げしてほしい(夏の試験勉強のときなど暑い)}
修士学生と学部4年	{図書館に気軽に来てほしい、利用してほしい} { <b>各種サービスを利用してほしい</b> } { <b>電子ジャーナルをいっぱい使ってほしい</b> } { <b>検索をうまくやってほしい(書籍の検索も)</b> } {要望を言って欲しい}	{電子ジャーナルの検索の仕方がよくわからない、研究時} { <b>電子的でない専門書も簡単に見つけたい、利用したい</b> } {冷房の温度をもう少し下げしてほしい(夏の試験勉強のときなど暑い)}
研究者 (博士課程含む)	{図書館に来てほしい} { <b>各種サービスを利用してほしい</b> } {専門分野の知識を体系化して教えてほしい(専門家が来ると対応しづらい本)} {要望を言って欲しい}	{ <b>移転後の自動書庫はやめてほしい、開架で眺めたい(文系教授)</b> } { <b>研究に役立つ論文が欲しい</b> } { <b>洋書の版が古い</b> } { <b>部屋に本がいっぱいあるので管理の手間がかかる</b> } { <b>本を置くスペースが足りない</b> } { <b>他の先生の(部屋の)本も読みたい</b> }
教育者	{ゼミや講義で図書館を利用してほしい} {要望を言って欲しい}	{ <b>講義に役に立つ本の紹介をして欲しい</b> }
大学の事務		{ <b>学科等の事務手続きを図書館でもしてほしい</b> } { <b>ソフトの配布(ライセンス契約したものなど)の窓口になってほしい</b> }
学外の利用者	{ <b>もっと気軽に利用してほしい</b> } { <b>要望を言って欲しい</b> }	{ <b>もっと気軽に利用したい</b> }

#### 4. 提案内容

3章において得られた事実を課題の形で整理すると以下ようになる。

- 課題1. 役に立つ本かどうかわかるようにする
- 課題2. 図書を発見しやすくする
- 課題3. 認識しやすい形で提供する
- 課題4. OPACの情報を図書検索以外に利用する

この課題を解決するために以下の機能を提案サービスに持たせるものとする。

##### A. OPAC データベースの公開

WebAPI等を通して適切にOPACでデータベースへのアクセス手段を提供することで図書館の持つ書誌情報を活用した新サービスを開発しやすくする(課題3, 4に対応)。

B. 図書情報に利用者からのフィードバック追加

図書に対する評価や参考にするべき関連書籍などの情報を利用者からのフィードバックとして蓄積することにより有益な図書情報データベースを構築できる（課題1に対応）。

C. 図書イメージの追加

図書の画像イメージを提示することで図書を発見・認知しやすくする（課題2に対応）。

機能を実装する方法として次のサービスを提案する。概略図を図2に示す。このサービスでは利用者がOPAC検索ページでAmazonAPIを利用して取得した図書の表紙画像を確認することができる。また、図書に対してコメントやタグを付加することができる。タグ・コメントは図書の評価を確認したり、同一ジャンルの図書を検索したりするのに役立つ。さらにOPACデータベースへアクセスするためのWebAPIを公開することでシラバス等の多くの学生が目にする場所に情報を公開することが可能となる。

提供機能による効果の評価を行う。ここでは要求と機能の対応を示し、その改善効果と対応させ表2に示す。これにより機能と要求の対応付けができた。

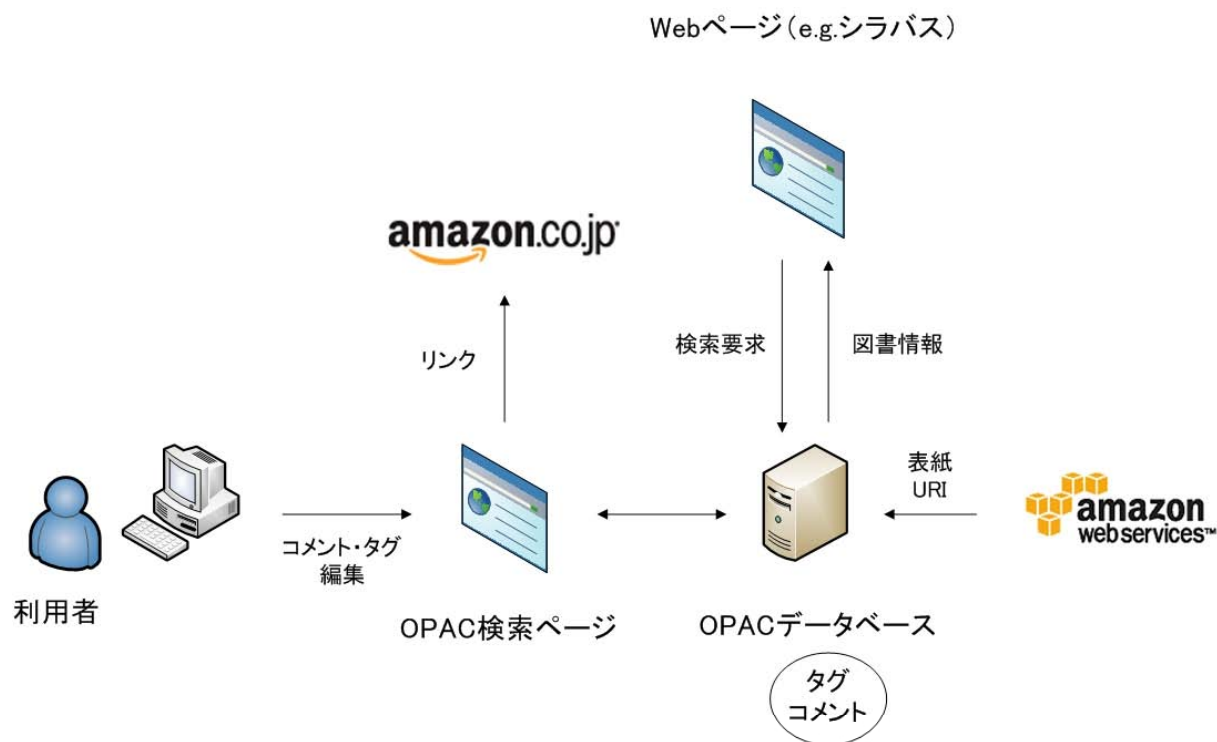


図2 提案サービス概略図

表 2 要求・機能・効果の対応関係

要求	機能	効果
役立つ本かどうかわかるようにする	図書情報へのタグ・コメント情報の追加	図書への評価コメントを参考にしたり、同一タグを持つ図書を当たったりすることで関連する図書を検索することが可能になる
図書を発見しやすくする	図書の表紙画像の表示	実際に手に取る前に図書の外観をつかめるため図書の発見がしやすくなる。検索結果が見やすくなる。
認識しやすい形で提供する	OPAC データベースの公開	新サービスを開発しやすくする。学生が必ず利用するシラバス上からの図書参照なども可能になる
OPAC の情報を図書検索以外に利用する		

今回提案した機能によりもともとの要求にどのような効果があるかを述べる。図書情報へのタグ・コメント情報の追加機能により学生は初心者向けの本かどうか、試験に役立つか、実例が充実しているかなど実際にその本を利用した人からの情報を得ることができる。これにより「付加情報を提供したい」という図書館のもともとの要求を満たせるうえ、「役立つ本か知りたい」、「参考になる本がほしい」という漠然とした要求に対しどのような本が目的にかなうか判断する材料を提供することができると考えられる。図書の表紙画像の表示機能では実際に本を探す際に前もってイメージをつかむことができるため本棚から本を見つけるのが容易になり「本が見つけられずに諦めた」という問題に効果があると考えられる。また、画像を表示することで検索結果を簡単に理解でき[13]、「検索結果が分かりにくい」という学生の要求も満たせると考えられる。OPAC データベースの公開の機能では学生が必ず利用するシラバスや履修登録システム上から図書情報を参照するなどの方法により学生へ認知される場所に図書の情報を提供することができ、今まで図書を検索してみようとも思わなかった学生が意識せずとも図書検索を利用できるようになる。このため、「どこに情報があるかわからない」という学生の要求に間接的に対応することができる。そして、「利用者を増やしたい」という図書館の要求に対しては電子的な利用増という効果があると考えられる。

## 5. 終わりに

今回は複数のステークホルダの要求から問題をとらえるという要求工学的なアプローチと用いて図書館の要求の分析からサービスの提案までを行った。要求工学的なアプローチをとることにより提案する情報サービスと要求との関係を明示することができた。また、単にサービスの提案を行う場合と異なり、提案サービスの効果についてももともとの要求までさかのぼり合理的に説明することが可能となる。

今後の課題としては今回の調査では定量的に評価するのに十分な情報を得られていないため、提案サービスの効果を定量的に評価することができていない。このため、利用者（利用していない人も含め）に広くアンケートをとったりプロトタイプ等を作成して利用者からフィードバックを得たりすることにより提案の有効性を検証できるようにする必要がある。



## 謝辞

本研究を進めるにあり，調査に協力いただいた九州大学附属図書館職員の皆様に感謝の意を表します。また，ご助言をいただいた株式会社 NTT データの山本修一郎フェローならびに九州大学 QITO オフィスの深瀬光聡特任准教授に感謝の意を表します。

## 参考文献

- [1] 上田修一，大学図書館 OPAC の動向，  
<http://www.slis.keio.ac.jp/~ueda/libwww/libwwwstat.html>  
(2008年2月25日アクセス)
- [2] 筑波大学，今後の「大学像」の在り方に関する調査研究（図書館）報告書 一教育と情報基盤としての図書館一，2007
- [3] Kotonya, G. and Sommerville, I., Requirements Engineering – Process and Techniques, John Wiley & Sons, 2002
- [4] Dorfman, M. System and Software Requirements Engineering, IEEE, 1990
- [5] 山本修一郎，～要求を可視化するための～ 要求定義・要求仕様書の作り方，ソフト・リサーチセ・センター，2006
- [6] 山本修一郎，要求工学，<http://www.bcm.co.jp/site/youkyu/index.html>  
(2008年2月25日アクセス)
- [7] 農林水産関係試験研究機関 総合目録，<http://library.affrc.go.jp/>  
(2008年2月25日アクセス)
- [8] 北海道大学附属図書館，本は脳を育てる～北大教員による新入生への推薦図書～，  
<http://ambitious.lib.hokudai.ac.jp/book/index.php>  
(2008年2月26日アクセス)
- [9] 三重大学附属図書館，パスファインダー一覧，  
<http://www.lib.mie-u.ac.jp/pathfinder/index.html>  
(2008年2月25日アクセス)
- [10] 千葉大学附属図書館，パスファインダーとは，<http://www.ll.chiba-u.ac.jp/pathfinder/>  
(2008年2月25日アクセス)
- [11] 杉田いづみ，図書館の広報戦略～「ここにしかない。」図書館サービスのブランド化を目指して～，三重大学学術情報部図書館チーム，2006
- [12] お茶の水大学附属図書館 LiSA 活動日誌，<http://ochadailisa.blog32.fc2.com/>  
(2008年2月25日アクセス)
- [13] 宮川卓也，山口恭平，大森洋一，池田大輔，Web 上における仮想書架の施策と評価，「デジタル図書館」編集委員会，「デジタル図書館」，No.28, 2005