

# Web アプリケーション開発時における設計手法の取得

若松 進\*

\*工学系技術支援室 情報通信技術系

## はじめに

これまで Web アプリケーション開発に携わってきたが、比較的規模の大きなシステムを開発時に、システム設計が不十分のため、依頼者とのコミュニケーションが不足し、依頼者が要望しているシステムの開発ができなかったという経験をした。今後のアプリケーション開発において、このような状況を避けるためには、依頼者との間で共通認識をもつこと、即ちシステム開発に必要とされるドキュメント作成能力と依頼者に対する説明能力が必要とされる。

そこで、Web アプリケーション開発を行う上、必要とされるシステム設計のノウハウを取得することを企画した。

## 1. 背景と目的

今回、行った個別研修の背景と目的は以下通りである。

### 1) 背景

今迄、幾つかの Web アプリケーションシステムの開発に携わってきたが、比較的規模の大きなシステムを開発する際、システム設計からシステム完成に至るまでの間において依頼者との間のコミュニケーションが不十分であったため、

- ① 依頼者の意図とは異なるシステムとなり、度重なる改良が必要となるシステム
- ② 再構築が必要となったシステム

の開発を経験した。

### 2) 目的

今後のシステム開発を行う際、上記のような状況を避けるためには、依頼者と開発者との間で十分なコミュニケーションを行う必要があり、共通認識をもつためのシステム開発に必要なドキュメントの作成能力や、依頼者への十分な説明能力とが必要となる。そのため、Web アプリケーションを開発することではなく、システム設計を行う上で必要なノウハウ（用意するドキュメントとそのドキュメントの作成方法等）を取得し、今後のシステム開発に役立てることが本研修の目的である。

## 2. アプリケーション開発の概要

アプリケーション開発は、規模により次の様なことが挙げられる。

### 1) 個人的な規模でプログラムを開発する場合

特徴として、

- ① 作り手と使い手は同じ人物である。
- ② 個人の視点だけを考慮して作成すればよい。
- ③ 動作テストとデバッグを繰り返し、動けばOKである。

という様に、特にドキュメント等を用意しなくてもバグの少ないシステム開発が可能である。

## 2) 規模の大きなプログラムを開発する場合

特徴として、

- ① 作り手と使い手とは別人物である。
- ② 開発者は、依頼者の要求を満足する必要がある。
- ③ 様々な視点で依頼者の要求を確認し、分析・設計を進めていくことが大切である。
- ④ 同時に、ソフトウェアとしての品質基準を満たす必要がある。
- ⑤ システム開発を行う上で、組織的に作業をすることが求められる。

のように、システム依頼者、システム設計者、プログラム作成者間には、多くのドキュメント類が必要となり、その量はシステムの規模に比例して用意することになる。

## 3) 必要とされるドキュメント

一般に、アプリケーション開発を行う際、各工程で必要とされる資料を表 1.に示す。ただし、プログラムの規模により、省略してもよい資料がある。

表 1. 各工程において用意する資料

要件定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆<b>業務フロー図</b>：システム化後の業務がどのように流れる様になるかを記述する。</li> <li>◆<b>ユースケース図</b>：システムの機能と利用者との関連を記述する。</li> <li>◆<b>ユースケース記述</b>：ユースケース毎にアクターとシステムがどのように相互作用するかを記述する。</li> <li>◆<b>画面遷移図、画面レイアウト</b>：システム実現のイメージを伝達するために、ユースケース単位で画面レイアウトや画面遷移図を提示する場合が多い。</li> </ul>
外部設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆<b>ロバストネス図</b>：システムで実現するための基本的な構造を分析するために行う。</li> <li>◆<b>分析クラス図</b>：上図で抽出したエンティティクラス間の関連や多重度などを定義（オブジェクト間の関係を明確化する）する。</li> <li>◆<b>分析シーケンス図</b>：ユースケースを実現するため、オブジェクト間の関連性を時系列に沿って表現したもの。</li> </ul>
内部設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆<b>設計クラス図</b>：分析クラス図で定義した概念的構造をベースに、ソフトウェアとしての実装を考慮したクラス構造を定めるために作成する。</li> <li>◆<b>設計シーケンス図</b>：分析シーケンス図で定義した概念的振る舞いとソフトウェアアーキテクチャをベースに実装したオブジェクトのふるまいを定めるために作成する。</li> <li>◆<b>画面設計書</b>：システムに入力する要素とシステムから出力される要素を具体的に定義するために作成する。</li> <li>◆<b>処理定義書</b>：設計シーケンス図と表現方法が異なるだけで、同図の補足資料の役目を果たす。</li> <li>◆<b>SQL 定義書</b>：物理 ER 図(実態と関連とを表現)、テーブル定義書(データの性質を定義)等から構成される。</li> <li>◆<b>プログラム設計書</b>：内部設計書をもとにして、モジュールの構造と処理フローを詳細に記述したもの。</li> </ul>
製造	ソースコード：システムの動作・画面表示・画面遷移等を記述する。
試験	試験計画書、試験項目、故障処理表、試験成績書

## 3. 研修実施スケジュール

本研修では、設計時に必要なドキュメント類の作成を目的としているため、開発システムとして「図書管理システム」という仮想システムを想定し、以下のスケジュールで研修を進めていった。

#### 1) 必要ドキュメントの調査

参考書籍を利用して、システム開発のノウハウ（即ち、システム開発がどのような流れで行われ、その際どのような資料を用意すればよいのか）についての調査を行う。

#### 2) システム開発の流れ

技術系で購入した共通図書の「図書管理システム」を設計する事を想定し、

- ① 聞き取り調査を行うことで、依頼者のシステムに対する要望事項を把握する（ヒアリング）。
- ② 依頼者に対して、ヒアリングを基に要望に沿ったシステムを提案（概念設計）し、システムが要望通りになっているのかを確認してもらう。
- ③ 依頼者にたいして、目に見える部分について提案（外部設計）し、実際に画面表示・画面遷移等についての確認を行ってもらう。
- ④ プログラムの全動作についての仕様（内部設計）を作成し、システムの全動作についての記述を行う。
- ⑤ 時間が取れば、プログラミングを行う。

という手順で進めることにした。

なお、研修を進めるにあたり、一人二役（依頼者と開発者とは研修実施者）で行った。

### 4. 研修内容

ここでは、システム開発の依頼を受け、どのようなステップでシステム開発を行っていくかについて説明する。

#### 1) ヒアリング

システム開発者は、ヒアリングを行う事で依頼者の要望しているシステムを推測する。本研修では、

- ① 購入書籍の有効利用をする方法は？
- ② 蔵書と貸出状況を把握する方法は？

ということが提案されたと仮定して進めて行く事にする。

#### 2) 要件分析

システム開発者は、依頼者の要求を分析し、

- ① システムの目的・目標に必要な要件が漏れや重複なく示されていること
- ② 各要件が他の要件と整合したものになっていること
- ③ それぞれの要件がわかりやすくなっていること

等を要件定義書（業務フロー図、ユースケース図、ユースケース記述、画面遷移図、画面レイアウト）としてまとめ、依頼者に提案する。

本研修では、システム化の背景（現状）として、

- ① 技術系で購入した書籍は、7B-310号室に保管されている。
- ② 書籍情報は、年度初めに配布される資料で確認する（新規購入は反映されない）か、直接7B-310室に行き確認する。
- ③ 利用したい書籍が貸出し中かどうかについても、7B-310室に行き確認する。

- ④ 書籍の貸出情報は、備え付けのノートに記帳することになっている。
- ということ把握する。そして、システム（Web アプリケーション）化を行う事で、
- ① 購入書籍と貸出状況は、310号室まで行かなくてもWeb上で知ることができる。
  - ② 貸出情報をWeb上で設定する事で、貸出ノートを電子化することができる。
  - ③ 貸出期間の延長手続きは、310号室に行くことなくWeb上から容易にできる。
- というシステム構築を提案する。

(1) 業務フロー図（図1. 参照）

次に、この提案を補足するため、業務フロー図を用意することになる。業務フロー図を作成にあたり、「システム化により、どこがどの様になるのか」を示すため、「現状」と「システム化後」の両方について作成する。

本研修では、「図書の貸出」と「貸出の延長」という行為に対して、システム化後に310号室へ行くのは、

- ① 貸出では書籍を取りに行く。

時だけであり、貸出延長時には310号室へ行く必要がなくなることが分かる。

なお、業務フロー図は必要なアクションについて用意する必要がある。

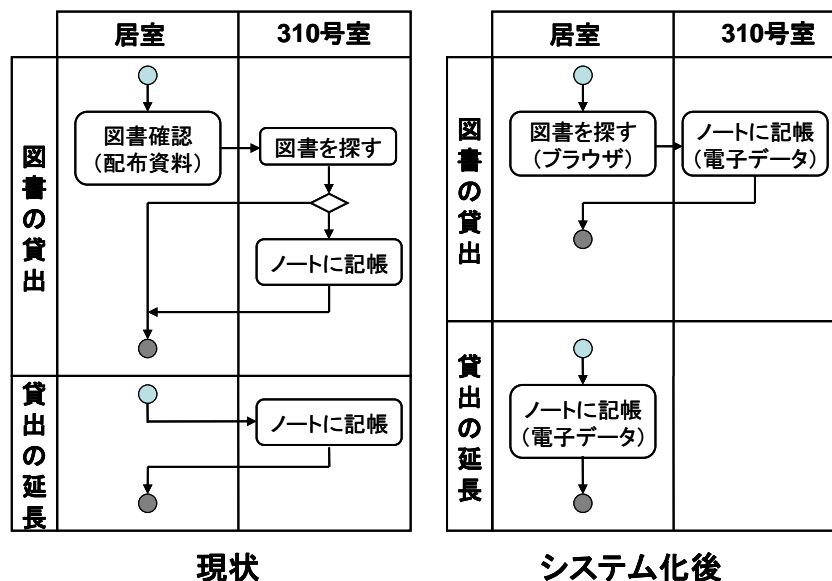


図1. 業務フロー図

(2) ユースケース図・ユースケース記述

利用者に対するシステムの利用説明を行うため、業務フロー図（図1. 参照）からユースケースを抽出して、ユースケース図を作成する。この時、補足説明のためにユースケース記述を用意する。

ここで、アクター（利用者等）とユースケースと（書籍を探す、ノートに記帳等）は、主語・述語の関係として表現し、利用者がシステムに対して行う行動だけを記述する（図2. 参照）。そして、ユースケース記述は、「概要」、「事前条件」、「事後条件」、「基本フロー」、「代替フロー」、「備考」についての説明を記述する。

この他、画面遷移図、画面レイアウトを用意することになるが、ここでは割愛する。

表2. ユースケース記述

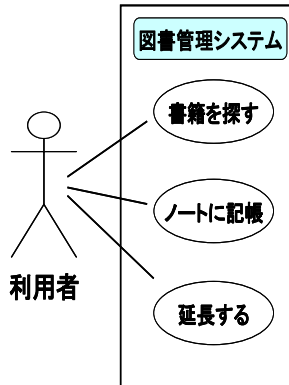


図2. ユースケース図

ユースケース名	書籍を探す
概要	技術職員は、書籍を借りることができる
事前条件	貸出書籍は、2冊以下であること
事後条件	処理した書籍は、貸出状態となる
基本フロー	1) メニュー画面の[書籍の貸出]リンクを押した時に開始する。 2) システムは、書籍貸出画面が表示される。 3) ユーザは書籍を選択し、貸出期間を入力する。 4) 確認画面が費用時されるので、[貸出]ボタンをクリックする。 5) 終了する。
代替フロー	(基本フローの分岐を中心に記述する)
備考	(補足する事を記述する)

### 3) 外部設計

要件定義を提案した後、要件定義書をもとに依頼者とシステム開発者との確認作業が行われ、依頼者との合意が得られた後、システムの外部設計を開始する。

まず最初に行う事は、システムで実現するための基本的な構造を分析した結果（クラスの洗い出し作業）として表現する（図3. 参照）。

その方法として、以下の様に作業を行う。

- ① ユースケースから必要なクラスを抽出する。
- ② 抽出したクラスを、3つのクラス（バウンダリクラス、コントロールクラス、エンティティクラス）に分類する。
- ③ 分類したクラス間の関連を定義する。

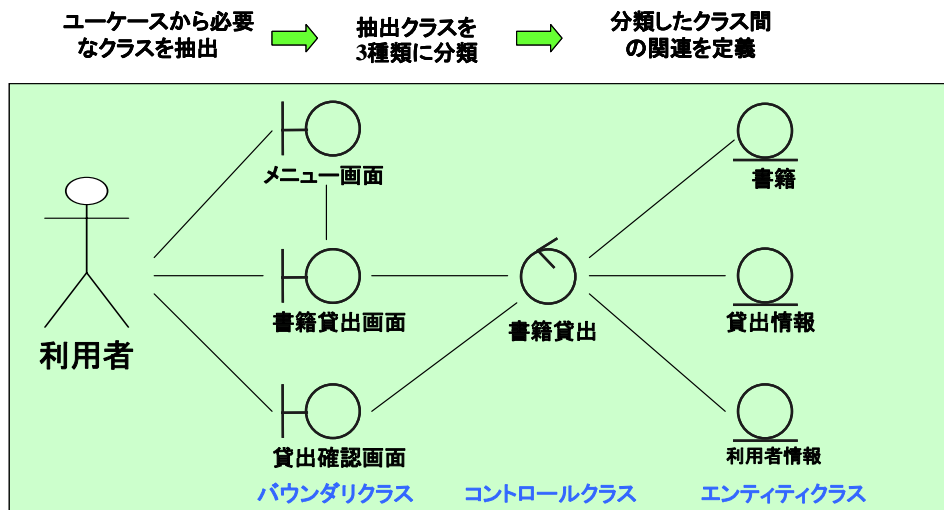


図3. ロバストネス図

この後、このロバストネス図を基に、「分析クラス図」、「分析シーケンス図」を作成することになるが、研修期間内で実施できたのは「ロバストネス図」を作成したところまでである。

#### 4) その他

このあと、プログラマに対して、システム内容をより詳細に定義するための内部設計として、「設計クラス図」、「設計シーケンス図」、「画面設計書」、「処理定義書」、「SQL 定義書」、「プログラム設計書」（各資料の内容については、表 1. を参照）を作成することになる。

### 5. 成果と今後の課題

#### 1) 成果

本研修は、個別研修(研修期間は 2 ヶ月以内)という事で、当初予定していた内容を全て実施する事ができなかった。しかし、本研修を行うことで、

- ① 関連書籍等を調査する事により、アプリケーション開発の際、多くの図・ドキュメントが必要であることが分かった。
- ② また、外部設計の途中までしかできなかったが、各工程における「開発手順」とその際必要とされる図やドキュメントの作成法といった設計手法を習得することができた。

という結果を得ることができ、ある程度納得の行く研修を行う事ができた。

#### 2) 今後の課題

実施できなかった部分については、平成 21 年度当初から時間を見つけて実施することを予定していたが、ほとんど出来ない状況であった。

しかし、10 月に工学研究科教務課より、工学研究科の「シラバスシステム」の更新という業務依頼を受けることになり、本研修で習得したドキュメント作成ノウハウを利用する機会が得られた。未取得部分について OJT(On Job Training)として実施するとともに、シラバスシステムの構築に適用して行く予定である。

### 参考文献

- 1) 布広永示、「システム設計論」、コロナ社、2007 年
- 2) NTT データソフトウェア工学推進センタ、「実例で学ぶソフトウェア開発」、オーム社、2008 年
- 3) 神崎善司、「顧客の要求を確実に仕様に出来る要件定義マニュアル」、秀和システム、2008 年
- 4) E-Trainer.jp、「ひと目でわかる MS Visio2007 ビジネス活用術」、日経 BP ソフトプレス、2007 年