

大学における情報システム構築の実践教育について

石野 正彦[†] 上田 翔太[†]

About practice education of the information system construction in the university

Masahiko Ishino and Shota Ueda

Abstract

About architectural upper reaches process phase of the information system, We carry out practice of the requirements definition to a student without the systems construction experience. In real information system construction, a gap occurs in a part and information system of the requirements definition after system completion and may become the problem. The vague part of the specifications in the requirements definition phase of the process of the system development of upper reaches is left, and this is succeeded to a system details design and the software development of the back process and a test phase and has a big influence on quality of the whole information system, cost, the appointed date of delivery. We propose about a remedy of a lecture and the practice to deepen the understanding of the process phase of upper reaches to a student by the lecture of the university.

Keyword: Information system construction, University education, Requirements definition

1. はじめに

大学の講義において情報システム構築の上流工程フェーズについて、システム構築経験のない学生に要求定義方法の教育を実施している。実際の情報システム構築においては、システム完成後に要求定義の一部と情報システムにギャップが発生し、問題となる場合がある。これはシステム開発の上流工程の要求定義フェーズにおける仕様にあいまいな部分が残し、後工程のシステム詳細設計やソフトウェア開発およびテストフェーズへ引き継がれ、情報システム全体の品質、コスト、納期に大きな影響を与える。大学の講義で学生に上流工程フェーズの理解を深めるために講義と演習の改善について研究した[1],[2],[3]。

2. 情報システムの上流工程の教育の背景

情報化社会における情報システムの影響度が増大し、高度な情報技術(IT)を企業経営に有効活用することが求められている。大学教育において、企業の観点から情報システム開発の構築サイクル(図1)を実践的に学び、各構築フェーズの情報システムの演習を通じて基礎的な手法を修得し、将来、社会で高度な情報処理技術者を目指すことが目標である[4],[5]。

[†] 経営情報学科

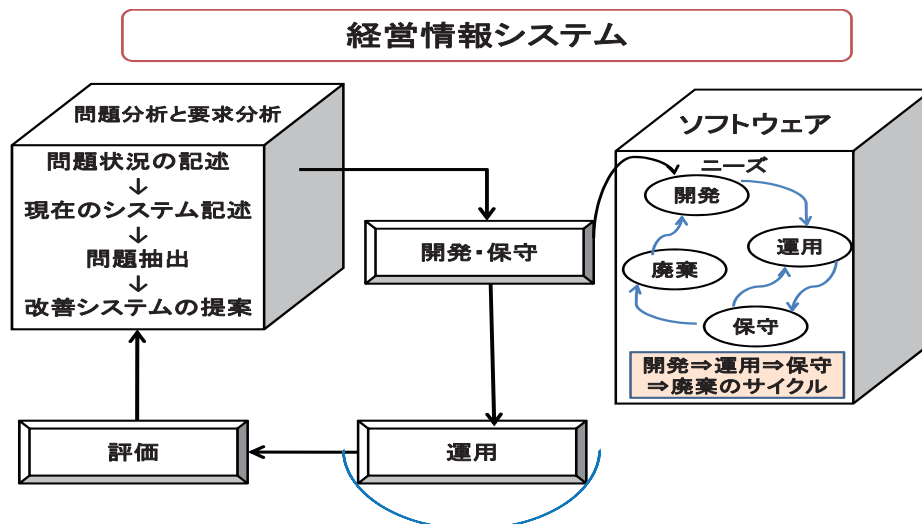


図1 情報システムの構築サイクル

3. 企業モデル

PC ネットショップ販売を演習用企業モデルとした。

①パソコン、周辺機器、情報機器、ソフトやサプライ品の販売システム

②現在は店頭販売、法人顧客は電話・FAXで受注

③販売計画、仕入・受注・発送・収支報告業務など

図2のような受注、パーツのアセンブル、出荷の流れのBTO販売（BTO：Build to Order）

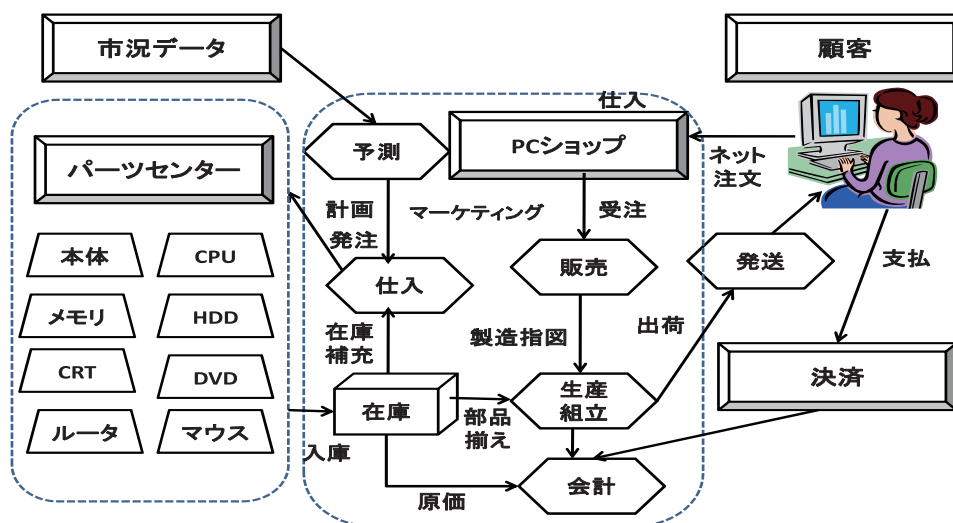


図2 ネット販売システムの業務モデル

現状の店頭販売での業務システムの機能を事前に学生へ説明して理解させた上で、ネット販売業務に必要なアドオン機能を検討させた。各人の業務理解不足については、質問に対する補足説明を行った。

4. 情報システム開発のプロセスの演習方法

- ①仮想プロジェクトの開発プロセスの疑似体験
- ②受注業務の改善(ネット販売)
- ③業務システム分析の体験
- ④UML (Unified Modeling Language)の活用
- ⑤グループ討議による協調学習方式の採用
- ⑥サーバ+端末利用インタラクティブ授業方式

4.1 実施期間

- ・ 2009 年度後期～2010 年度の前期，後期各 15 回授業を 3 サイクル実施した．
- ・ 選択科目
情報システム詳論(前期・後期) 3,4 年生
情報システム論(後期) 2 年生
- ・ 受講者数
1 期:情報システム詳論 15 名，情報システム論 88 名
2 期:情報システム詳論 41 名，情報システム論 88 名
3 期:情報システム詳論 36 名，情報システム論 64 名
- ・ 講義形式
座学,演習,レポート,グループディスカッション,発表
仮想企業(ネットショップ)向けシステム構築演習

4.2.開発工程と上流工程

上流工程で要求分析の演習を実施した．(図 3)

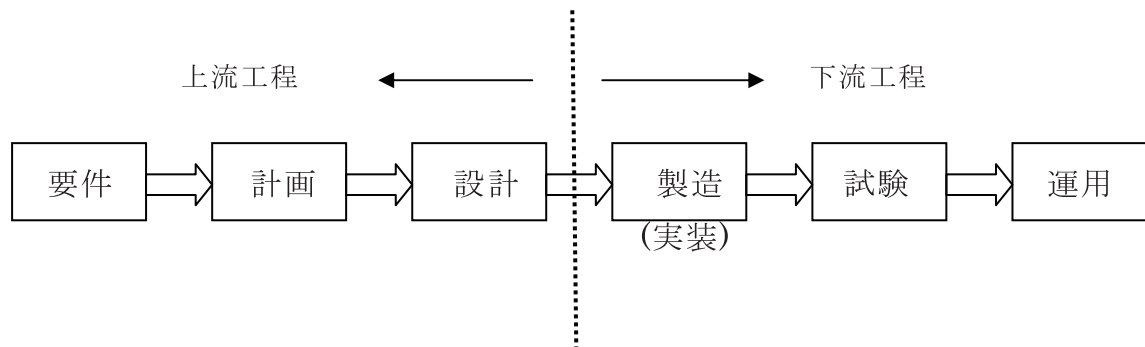


図 3 情報システム構築の工程と演習範囲

5.要求定義の前提条件

下記前提条件でモデリングを演習した．(図 4)

- ①ネットで商品情報を検索可
- ②ネットで注文可
- ③在庫情報で即時に在庫の有無をチェック
- ④商品・在庫・注文情報のデータベース管理

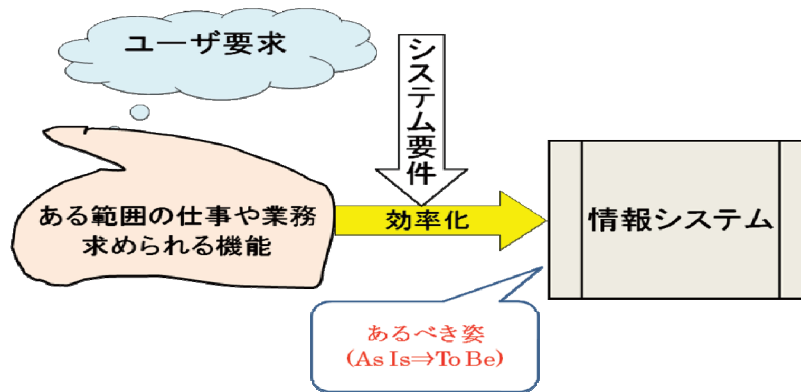


図4 現状業務からあるべき姿へのモデリング

6. 演習方法

6.1 狙い

情報システム開発のライフサイクルプロセスの全体を具体的なシステムの開発体験を通して理解できるような授業を試みた。授業では、対象業務システムの分析、要求分析、システム設計、プログラム開発の一連のプロセスを、実際の分析やモデル化技法を用いて擬似的に体験し、システム構築の基本を修得させる。

システムライフサイクルはシステムの構想からプログラム開発、生産、運用、保守、処分までの一連のプロセスの時間的推移を表したものである。情報システム開発のライフサイクルプロセスも、システムライフサイクルとして把握することができる。

演習においては、PS(Pc-Shop)社という仮想的な企業におけるWeb技術を用いた販売管理システム(パソコン製品の通信販売サイト)の構築を通じて、システムライフサイクルを踏まえた情報システム開発の要求分析から設計・プログラム開発等のプロセスを擬似的に体験する。演習では経営分析として多様なWebサイト(ネットショッピングサイト等)の研究を通じて、ユーザ視点とシステムエンジニア視点の両側面から情報システムとしての要件定義、ユーザビリティ、アクセシビリティを整理する。

また、業務分析や要求分析に関しては、対象となる業務を分析し設計するプロセスをさまざまな手法を用いて行うことをソフトシステム方法論におけるUML等を用いて解説する。また、オブジェクト指向技術によるモデル化を支援する手法としてUMLの代表的なダイアグラムを用いて講義した。システム設計・開発では、UMLのフローダイアグラムを活用し、リレーショナルデータベースの活用、ユーザインタフェースの設計を行った。また、別の授業で、システム開発全体のプロジェクトマネジメントについても演習している。

6.2 全体プロセス

[現状分析]

- ・受注業務サブプロセス
- ・発送業務サブプロセス
- ・PS社の現在の業務プロセスでユースケース図(現状)を作図する。

演習①：現状のユースケース図を作図

作成するユースケース図（改善後）

- ・全体プロセス：改善後
- ・Web 受注業務サブプロセス（各自の PS 社構想）
- ・改善後の発送業務サブプロセス

演習②：改善状態をユースケース図で記述

- ・PS 社の業務の流れを改善した状況を表す業務プロセスでユースケース図を作図する。

6.3 PS 社のシステム化の背景

＜現況＞

- ・PS 社では PC および関連機器の販売を行っている。
- ・商品は基本的に店頭のみで販売し、法人顧客には電話、ファックスでも注文を受け付けている。

＜課題＞

- ・PS 社では、最近販路を多様化して初心者からヘビーユーザーまでの幅広い顧客層に満足してもらえるようにして、売上をさらに向上させたいと考えている。

6.4 PS 社の新システムの基本定義

- ①インターネットを利用したパソコン販売
- ②システムを構築する。
- ③Web パソコン販売システム

6.5 新システムの要件

- ①Web パソコン販売システムの要件は以下に示す。
- ②パソコンを購入する顧客は、Web 上からパソコンの商品情報を取得する事ができる。
- ③顧客は Web 上からパソコンを選択して、パソコンの注文を行う。
- ④システムはパソコンの在庫情報を直ちに判断し、在庫があれば注文を受付け顧客に通知する。
- ⑤パソコン商品情報、在庫情報、顧客からの注文情報は、データベースで管理する。

7. UML ツールの活用

UML(Unified Modeling Language)を活用した。（表 1）

表 1 UML ツールの種類と特徴

分 析	ツール	特 徴
機能モデル	ユースケース図,DFD(データフローダイヤグラム)	機能把握
動的論理モデル	アクティビティ図,ステートマシン図,シーケンス図,コミュニケーション図,タイミング図	オブジェクト指向
静的論理モデル	クラス図,オブジェクト図,パッケージ図,コンポジットストラクチャ図,コンポーネント図	データ構造 コンポーネント構造
実装モデル	システム実装構成図	モジュール構成

7.1 ユースケース

ユースケースは，新システムの要件から検討する．

- ①パソコン購入の顧客をアクターとして考える．
- ②ユースケース，アクターの名称は変更しても良い．
- ③イベントフローはパソコン購入の流れに沿って検討する．
- ④新システムのユースケースを作成する．(図 5)
- ⑤ユースケースから画面を考える．
- ⑥パソコンを購入するまでのユースケース記述(イベントフロー)を作成する．
- ⑦イベントフローからアクティビティ図を作成する．(図 6),(図 7)

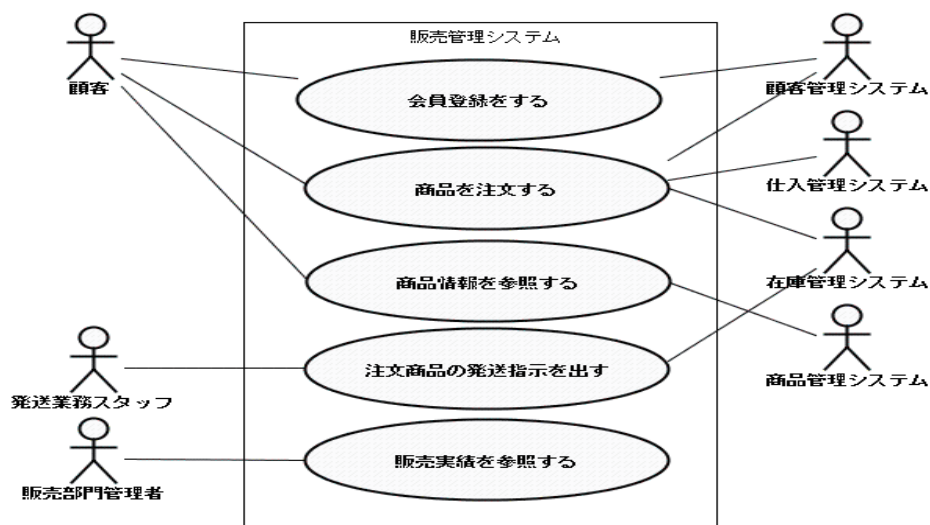


図 5 ユースケース図(例)

演習③：PS 社の新システムの要件定義

- パソコンの注文を行うユーザ
- パソコン販売システムの画面 (Web)
- パソコン販売の画面，データを制御する
- パソコン販売制御
- パソコン情報，ユーザ情報等すべてのデータは，データベースで管理する．

- ①Web パソコン販売システムのオブジェクトを抽出する．
- ② 今までの演習で作成したユースケース図，ユースケース記述 (イベントフロー)，アクティビティ図を基にシーケンス図を作成する．

③同様に，コミュニケーション図を作成する．(オブジェクト抽出)

演習④：Web パソコン販売のオブジェクト

Web パソコン販売システムのオブジェクトを明らかにし，それぞれの相互作用を明確にする．

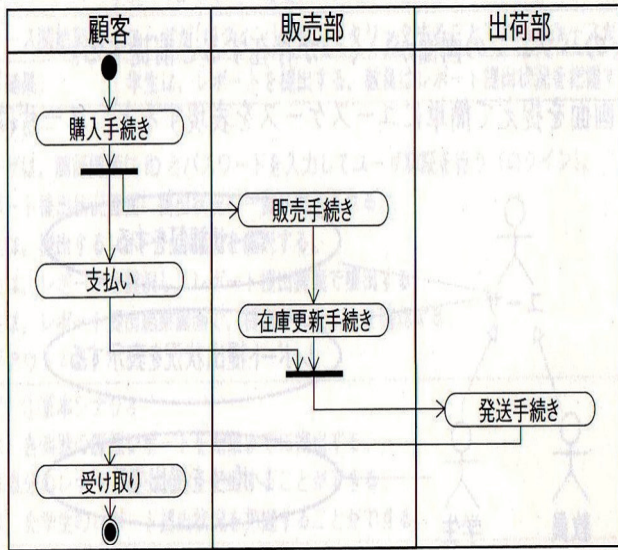


図 6 アクティビティ図(例 1)

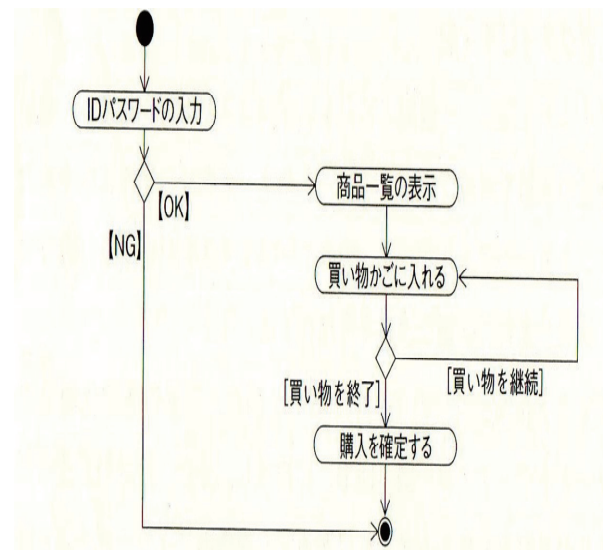


図 7 アクティビティ図(例 2)

7.2 Web サイト評価項目の特徴整理

演習⑤：Web サイトのユーザビリティ研究

一般に公開されている Web サイト(パソコン販売系)に関して，ユーザビリティを調査し，各サイトの特徴を整理して研究し，それぞれの項目に対して考察する．

●サイト名，No.，評価項目

- ①使用されている用語やアイコン，コマンドはユーザが容易に理解できるか．
- ②ユーザが満足できて使うことが楽しくなるようになっているか．
- ③次のステップが示されているか．操作に対して次の段階や処理を促す設定がなされているか．
- ④情報の有用性や量として適切か．表示されている情報量と有用性のバランスが取れているか．
- ⑤情報入手等の目的達成が容易か．最も迅速に目的とする情報に到達する事ができるか．
- ⑥ヘルプ等を参照しなくてもすぐに使って簡単に学習できるか．
- ⑦的確な場所に各機能が設定されているか．どのような機能があるのか，容易に理解できるか．

7.3 クラス図の作成

次のような視点でクラス図を作成する．

- ・メーカーが存在しないパソコンは存在しうるか(自作は対象外)
- ・あるメーカーにおいて複数のパソコンモデルがあるか．
- ・パソコンをまったく製造しないメーカーが存在するか．
- ・顧客が買わないで注文を受け付けるパソコンが存在するか．
- ・顧客は複数のパソコンを購入することができるか．

7.4 データの正規化

データベース設計の演習ではデータベースの参考書[6],[7]から各々の種類と特長を説明した上でデータベース正規化の演習を行った。

- ①エンティティとそのデータ属性を識別する。
- ②エンティティ間の不必要なデータの重複を排除する。
- ③エンティティ間のデータの関連性を識別し、データの整合性を保持する。
- ④DBを構成するファイルの種類の設定とファイルに含めるデータを最適化する。

8. ディスカッションとプレゼンテーション方式

8.1 グループ構成とディスカッション進行方法

下記の手順で学生にグループディスカッションを進行させた。

- ①5～6名のグループを構成して集まる。
- ②全メンバーで自己紹介する。(1人1分)
- ③ディスカッションテーマの中から一つ選択する。
- ④議長と書記、発表者を一人ずつ選ぶ。
- ⑤グループのメンバーは自己意見を事前にまとめておく。
- ⑥グループ内で自由意見を交換する。
- ⑦全員、発言することとし、一度も発言しなかった人は発表者になることもある。
- ⑧グループ内の意見をレポートにまとめる。
- ⑨ディスカッション終了時に先生へ提出する。
- ⑩グループ代表者(複数可)が発表する。議長と書記が指名しても良い。

8.2 発表方法

- ①グループの発表代表者が前に出る。
- ②グループ内でまとめた成果を発表する。
- ③聴講者からの質問を受ける。
- ④発表時間:5分(PCとプロジェクタを使用)
- ⑤質疑応答時間:3分

8.3 グループディスカッションの評価ポイント

- ①どれだけ、活発に自己の意見を述べられるか。
- ②リーダーシップ、皆の意見を取りまとめられるか。
- ③皆の意見とまとめをレポートにまとめられるか。
- ④グループの意見とまとめをうまく発表できるか。
- ⑤各人発表内容について質問や回答ができるか。

9. 演習成果

9.1 方法

(1)UML による要件定義のレポート作成

①ユースケース図, ②アクティビティ図, ③シーケンス図, ④コミュニケーション図, 他

(2)協調学習によるコミュニケーション能力開発

①6 名で 1 グループを構成する. 学生同士で意見交換し, 要求定義をまとめる.

②レポート作成, ディスカッション, 発表体験で理解力とプレゼンテーション能力を向上する.

9.2 評価

学生のネットショップ販売モデルの業務把握, 要件定義, 発表および試験の評価フォームを表 2 に示す. 情報システム構築においてシステム要件定義についてグループディスカッション, レポート及び発表の演習実施後に学生の成績評価を行なったが, 図 8 に示す学生のプレゼンテーション能力が少し不足している.

表 2 成績評価表の項目

NO	学生 番号	学生氏名	中間試験	期末試験	発表点	レポート点	出席点	総合 評価
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

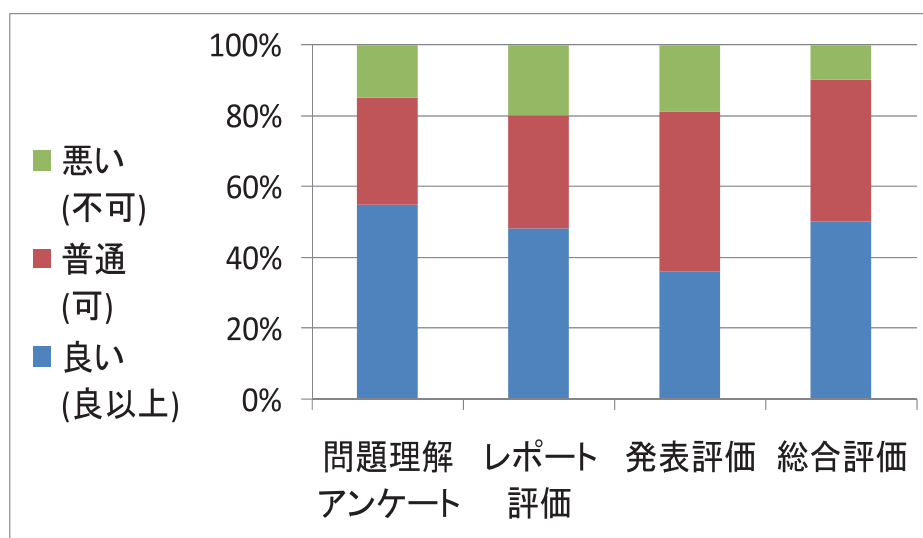


図 8 システム要求定義演習の評価

9.3 学習効果

9.3.1 事後アンケート調査

演習後、学生へアンケート調査した結果、学習効果を挙げる。各項目に演習で良く理解できた=1、少し理解できた=2、ほとんど理解できなかった=3 から 1 つを記入した。

①システム開発手順、②Web 販売の業務プロセス、③ユースケース図、④アクティビティ図、⑤オブジェクト指向、⑥ユーザインタフェース、⑦コミュニケーション図、⑧UML⑨全般シーケンス図、⑩その他(感想・要望など)。

9.3.2 演習効果

演習による学生に対する学習効果は以下の点を挙げる。

- (1) 要件定義の模擬体験
- (2) 要件定義の難しさの認識
- (3) 業務改善検討の多様性
- (4) 後工程への影響の理解
- (5) 協調学習によるコミュニケーションの能力育成
- (6) 発表体験によるプレゼンテーションの能力向上

10. まとめ

今回、1.5 年間におこなった情報システム論の授業で実際に学生に課題を与えて実習した結果を基に上流工程学習の修得力を向上させるための方式を検討した。今後、年間の 30 回の授業の中で仮想企業のシステム構築体験を継続し、より効果的な実習方法を生み出すことに努めていく。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 佐川博樹：システム開発者のための要求定義と仕組み,秀和システム,2010.
- [4] 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.
- [5] 永井好和,皆上興平,益田祐輔,加藤彬,藤田悠介,浜本義彦,多田村克己：UML による業務可視化の教育実践事例,情報処理学会第 72 回全国大会,2010.
- [6] 國友義久,小田圭二：データベース,島田達巳(編),日科技連, 2008.
- [7] 山本森樹：データベースのしくみ,日経 BP ソフトプレス,2009.

(平成 23 年 3 月 31 日受理)