

岩手県立大学方式による情報科学教育と実践報告（第2報）

植竹俊文 岡本東 堀川三好 竹野健夫 菅原光政
岩手県立大学

{uetake, lfo, horikawa, take, sugawara}@soft.iwate-pu.ac.jp

1. はじめに

岩手県立大学方式は、少人数単位の学生を対象として、高度専門教育を実践する一方で、専門教育と一体化して人間教育を目指している。そのため、ソフトウェア情報学部では、1年次から学生を講座に配属し、一人に24時間学習ができる専用の椅子と机と一台のワークステーションを割り当て、コンピュータの基礎を学ぶ演習を進めると同時に、1年次より専門科目に取り組む。講座の定員は、1学年あたり8名から10名程度である。また、2年次後期から卒業までは研究室が固定され、より専門的な演習を履修することができる。この演習のカリキュラムは講座がそれぞれの専門領域に応じて教育の進め方・内容を設定する。

本稿では、岩手県立大方式に基づき筆者らが属する菅原研究室が実践している人材育成プロセスと卒業研究の成果を報告する。

当研究室は、ソフトウェア設計学と経営情報システム学の2つの講座を受け持ち、社会的要請をふまえ、実社会との接点を持った問題解決に取り組み、従来の情報科学のみならず、情報処理技術の応用面を含めた情報技術者および研究者の育成を目指している。

2. 講義と演習計画

本学部の全学生は、1年次から20講座のいずれかに所属し、教養科目と同時に専門科目への取り組みが行われている。各講座では、1年次から講座単位の授業枠が設けられ、3年次後期までにソフトウェア演習A, B, Cとシステム演習A, B, Cの各演習科目が半期ごとに行われる。また、4年次では、卒業研究・制作A, Bの他に、卒業研究を遂行するのに必要な知識を修得するシステムゼミA, Bがある。これらのソフトウェア演習、システム演習、システムゼミは、すべて必修科目となっている。

2.1 ソフトウェア演習A, B, C

ソフトウェア演習は学部作成の共通テキストを使用しコンピュータの基礎、プログラミング（C言語）等を学ぶ。その他に講座独自の演習が設けられており、本研究室では施設や工場などの現場への見学と、それらに付随する事前事後の学習を

行っている。

演習の環境として、1年次生から3年次生は、共通の部屋（学生研究室）が割り当てられ、複数の学年次生が同居することで、下級生は演習のフォローを上級生から受けることができ、他人とのコミュニケーションをとる技術を身につけることが可能になっている。また、4年生と院生はこれとは別の部屋（講座研究室）が割り当てられる。さらに学生の部屋に隣接して担当教員の部屋を配置して、生活時間の大半を教員と学生が密着して過ごし、他者とコミュニケーションできる人間教育の場になっている。

一方で、講義科目は低学年から専門教育を開始し、4年生卒業時には即戦力として、社会に貢献するという目標を掲げ、高度専門教育を実践するものである。

表1 情報システム演習のカリキュラム

	演習内容	詳細
2年次後期	情報システム設計演習(1)	テーマの設定 情報システム設計の手順の修得 予備設計書の作成 プレゼンテーション
	アプリケーション演習(基礎)	実社会で使われているソフトウェアを用いて、社会情報・経営情報システムの技術的な仕組みを理解する
3年次前期	情報システム設計演習(2)	概要設計書の作成 設計書に基づく実装、テスト、評価 プレゼンテーション
	統計の基礎と経営科学の基礎理論(1)	統計の基礎（平均と分散、平均値の検定等） 経営科学の基礎（線形計画法、PERT、待ち行列等）
3年次後期	アプリケーション演習(応用)	実社会で使われているソフトウェアを用いて、社会情報・経営情報システムの技術的な仕組みを調査し、発表を通して理解を深める
	情報システム開発への応用	CAD/CAM, シミュレーションシステム, 会計情報システム, 生産情報システム, データマイニング, データベース管理システム, 設計開発支援システム

2.2 情報システム演習 A, B, C

学生は2年次後期から卒業まで同じ講座に所属し、各講座で独自に設定したカリキュラムに基づき演習課題に取り組む。本研究室ではこの枠内で社会的応用分野への教育を行っているが、限られた時間であるため、効果的に専門領域の基礎知識に関する講義・演習を行う必要がある。

2年次後期からはじまる情報システム演習では、情報システムの設計の基礎と経営科学の基礎、社会で実際に使用されているアプリケーションソフトについて修得し、その後に各分野に特化した形での講義・演習を行う。特に基礎知識の修得には学生の興味・関心を継続的に持たせる必要があり、表1のように双方の領域を複合させるカリキュラムを組み、講義・演習を進めている。

3 卒業研究・制作と情報システムゼミ A, B

4年次生に対する卒業研究制作の指導方法を以下に示す。

3.1 情報システムゼミ A, B

学生は、3年次前期で学んだ統計・経営科学に関する基礎をふまえ、統計や経営科学の応用について調査しまとめを行い、それらの発表を通じて理解を深めると同時に、発表を通じて他者とのコミュニケーションを図る方法を身につける。また、情報システムで用いられる技術（Web技術、データ管理技術、最適化技法）や情報システムの対象領域に関する文献等を調査し、報告書としてまとめ、これらの内容を並行して進めている卒業研究制作に効果的に取り入れている。

表2 情報システムゼミのカリキュラム

演習内容	詳細
統計の基礎と経営科学の基礎理論 (2) (4年次前期)	テーマの設定 調査 プレゼンテーション 他者理解
情報システムの対象領域に関する文献等の調査発表(1) (4年次前期)	Web技術 (WEB, XML, XML-DB) データ管理技術 (DOA, RDB, データマイニング) 最適化技術 (スケジューリング, シミュレーション)
情報システムの対象領域に関する文献等の調査発表(2) (4年次後期)	生産情報に関する情報システム (CIM, APS, PDM, POP) 流通情報に関する情報システム (SCM, CRM) 社会情報に関する情報システム (DSS, ERP)

3.2 研究領域とソフトウェア

学生は、3年次までの演習で統計や経営科学の手法や理論を修得し、それらが基本となっている代表的なソフトウェアを用いて理解を助けることができる。しかし、4年次の卒業研究・制作の研究テーマと手法、理論との関連性を理解するには、まだ不十分である。そこで表3の研究領域とソフトウェアとの対応表を基に、研究テーマに対応するソフトウェアを使いながら手法、理論との関連性の理解を深める。

3.3 研究の進め方

学生は、卒業研究制作に参考とするソフトウェアを修得する一方で、自らの研究のテーマについて調査を行なう。実社会における実際問題を取り上げるときは、工場・施設見学を行い、実際の情報システムに触れながら問題を分析し、解決案を策定する。教員は、これらを3週に一回の頻度で報告を受け、学生の理解度、進捗度に応じた指導を行なう。また、表3に示すように研究テーマが所属する大学院生と一致するときは、大学院生と共同で研究を進める。

表3 研究領域とソフトウェアの対応表(一部)

領域	障害者支援	生産計画	流通管理	在庫管理	CRM
院生		K君	Y君		
ソフトウェア					
XMLDB (Tamino)	○		○	○	
DB (Oracle)	○	○	○	○	○
Web (Java/Apache)			○		
シミュレーション (Witness)			○	○	
統計 (SPSS)	○			○	○
データマイニング (統計ソフト)					○
業務系システム (SAP R/3)			○	○	○
生産スケジューラ (APSTOMIZER)		○	○	○	
線形計画法 (Lingo Lingo)		○			
R F I Dタグ	○	○	○		
業務分析 (Work Flow Analyzer)		○			

4 卒業研究・制作

岩手県立大方式に基づいた人材育成の例として、「IC タグを用いた在庫管理システムの開発」をテーマとした卒業研究の成果を示す。

4.1 背景

現在、小売業界では共通商品コードとして JAN (Japan Article Number) コードを用いて商品管理を行っている。JAN コードは、国・企業・商品の各コードから構成され、同一商品には同一コードが付与される。

POS (Point of Sale) を導入した小売店では、商品入荷時と商品売上時に JAN コードの読み取りを行い、在庫データから入荷数量と売上数量を加減して理論在庫の把握を行っている。しかし JAN コードの性質上、商品の数量は考慮しても、商品一品一品に固有な情報である賞味期限等の情報は考慮していない。

小売店では日々商品の入荷と販売を行っているため、同一商品でも在庫中の賞味期限はそれぞれ異なる。数量だけの情報による在庫管理では、在庫中の賞味期限の長短により、在庫不足や過剰在庫が発生する。

そこで本研究では、在庫の過不足を防ぎ適切な商品提供を目的として以下の項目を提案する。

- (1) IC タグを用いた商品の個別管理と商品一品一品の固有な情報管理の実現
- (2) 商品の個別情報を考慮した発注方式の提案とそれを用いた在庫管理システムの設計と実装

4.2 現状分析

本研究が対象とする小売店と卸売業者の業務範囲を図1に示す。本システムのシステム化の範囲は□で囲んだ部分であり、導入後の業務フローは図2の通りである。

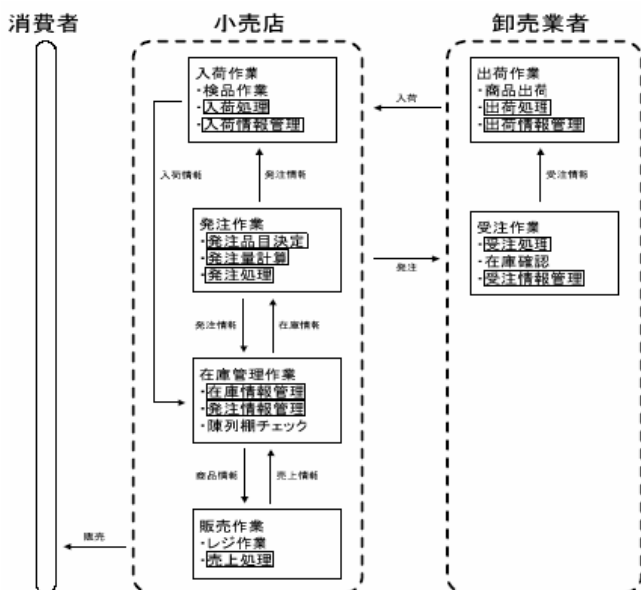


図1. システム化対象領域

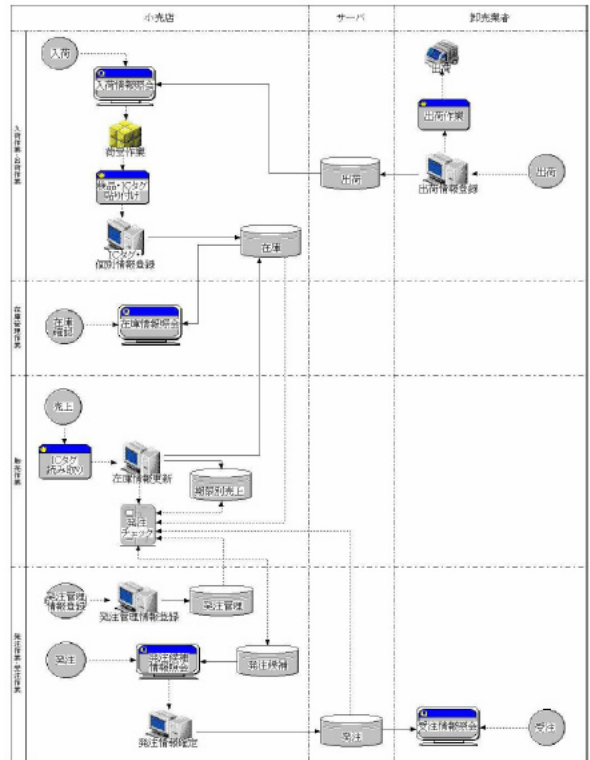


図2. 改善後の業務フロー

4.3 賞味期限を考慮した発注方式

従来の発注点・補充点方式に賞味期限を考慮した方式を提案し、本システムを設計・実装した。同一商品でも賞味期限ごとに在庫数を区別し、賞味期限の長短によって有効在庫数を確定するため、最適な発注が期待できる。

■従来方式

在庫量があらかじめ定められた水準（発注点）に減少したとき、補充点と現在の有効在庫との差を発注する方式

$$AS_i = I_i + r_i \quad (1)$$

$$Q_i = S_i - AS_i \quad (2)$$

AS_i : 有効在庫数, Q_i : 発注数量, I_i : 手持在庫数, r_i : 発注残数, s_i : 発注点 (数), S_i : 補充点 (数)

■提案方式

商品の個別情報として、在庫の有効性を識別する値（チェック値）を設ける。チェック値は発注時に賞味期限が次回入荷までに間に合わない商品を実効在庫としないための値である。これを用いることで賞味期限切れによる在庫減少時の在庫不足を防止する。

$$AS_i = I_i^c + F_i^c + r_i \quad (3)$$

ただし、

$$c = td + LT_i \quad (4)$$

$$F_i^c = \alpha D_i + (1 - \alpha) \cdot PF_i^c \quad (5)$$

I_i^c :入荷予定日までに賞味期限が有効である手持在庫数
 F_i^c :入荷予定日までの賞味期限切れ手持在庫の売上予測数
 c :入荷予定日 td :現在の日付 LT :リードタイム(日)
 α :平滑化定数 D_i :売上数(実測値)
 PF_i^c :前回発注時の売上予測数

次回入荷予定日までの賞味期限切れ手持在庫については、指数平滑法を用いて売上予測を行い、有効在庫に加味する。なお、平滑化定数 α はシステム上で値を変化させることができるようにする。このモデルの効果は、数値実験にて確認した上で、システム設計を開始した。

4.4 システムの機能

情報システム演習の「情報システム設計演習」で修得した情報システム設計の手順に従い、予備設計書と概要設計書を作成した。

本システムにおける小売店の機能は、入荷・発注情報の閲覧、個別情報を含めた在庫情報の閲覧、提案方式を用いた発注候補情報の作成及び発注である。卸売業者の機能は、受注情報の閲覧、出荷情報の登録である。図3に提案方式適用部分の基本モデル図を示す。

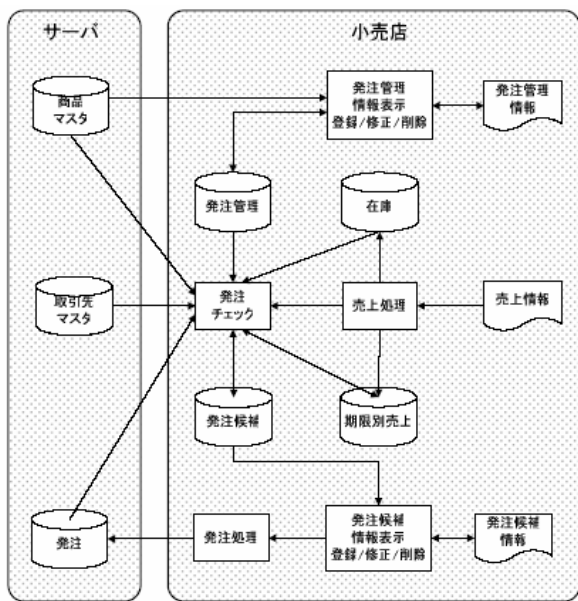


図3 提案方式適用部分の基本モデル図

実験システムの機器構成図を図4に示す。商品の入荷時と売上時に2台のICタグリーダーにより、タグの読み取りを行う。売上時のPCはPOSの役割を持つ。アプリケーションやDBはサーバによって管理する。プログラミング言語はJava(Servlet・JSP)を用いた。Javaの開発ツールはJ2SDK1.4.2である。

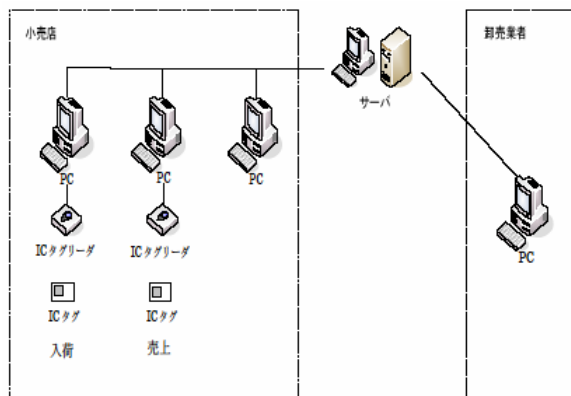


図4 機器構成図

4.5 実装と動作確認

発注候補管理画面を図5に表す。提案方式による発注候補を一覧表示している。必要であれば発注量や発注先の変更を行い、発注情報を確定して発注を行う。小売店5店、卸売業者10社、商品20点とし、賞味期限、発注点、補充点、平滑化定数、リードタイムの値をそれぞれ変動させて検証を行い、動作を確認した。



図5 実行結果：発注候補管理画面

5 おわりに

岩手県立大方式に基づいた人材育成の実践について、菅原研究室でのカリキュラムと卒業研究の成果を報告した。

1年次から講座配属を行う小講座制により、異なる学年の学生が一緒に学ぶことにより、コミュニケーションの向上が図られ、また、2年次後期から開始される演習のカリキュラムは、4年次の卒業研究制作に応用することができた。これらの方法が、人間的な成長と組織学習の実現を可能とし、コミュニケーション能力、協調性、社会性を高めることが明らかになった。

今後の課題として、学生によるプロジェクト(PBL-Project Based Learning)をカリキュラムに取り入れることがあげられる。

以上の岩手県立大学ソフトウェア情報学部の取り組みは、文部科学省の平成16年度「特色ある大学教育支援プログラム」に採択されている。