

# グループプログラミング授業における仕様書作成支援ツールの研究

吉田 明広<sup>†</sup> 松浦 佐江子<sup>‡</sup>

芝浦工業大学 システム工学部電子情報システム学科

## 1. はじめに

大学でのプログラミング教育において、複数人で協力して開発を行うグループプログラミング教育は、講義形式の授業や個人でのプログラミング演習にはない利点を持つ。それは、他のメンバーと意見交換することによる「問題点の発見」や「理解の向上」「ソフトウェア開発の模擬体験」等であるが、開発を円滑に進めるには、コミュニケーションやドキュメント管理等それまでにはなかった問題点も出てくる。

本研究では、仕様書作成に着目した支援により、問題点を解決し、グループでのソフトウェア開発に対する理解を高めることが出来るツールを提案する。

## 2. グループプログラミング授業の問題点

グループプログラミング授業の問題点を調査するため、個人でのプログラミング演習「情報実験」[2]とグループプログラミング授業「情報実験」[1]での授業後アンケートから問題点を抽出した。それぞれの授業で回収したアンケートの回答結果の傾向から、開発を進める上で困難だった事柄を分析してみると、情報実験では「プログラミングやそれに必要な知識の理解」といった技術的な事柄であるのに対し、情報実験では「コミュニケーション不足」「ドキュメントや情報の共有・管理」「メンバー間のスキルの差」であることが分かった。

## 3. ソフトウェア開発における仕様書の作成

仕様書の作成は、主なソフトウェア開発手法には欠かせないものであり、グループプログラミング授業でも開発のプロセスを考える上で重要なものと位置づけられている。グループプログラミング授業においても、ソフトウェア開発未経験の学生にとって、開発の各フェーズにおける成果を仕様書という形で整理することは、半期の開発を維持するために必須である。情報実験では、開発の各段階(フェーズ)において、次の4つの仕様書作成を作成した。

- 要求仕様書(要求分析フェーズ)
- システム仕様書(システム分析フェーズ)
- システム設計書(システム設計フェーズ)
- テスト仕様書(テスト・実装フェーズ)

これらの仕様書には、ユースケース図やユースケース記述、クラス図、シーケンス図等が記述される。作成は多くの場合、次の手順で作成される。

1. 計画を立て、必要な作業を分割した作業項目を決め、担当者を割り振る。
2. 各担当者は担当部分の仕様書を作成する。
3. 編集係が、内容をチェックし体裁を整える。  
我々は情報実験を履修した経験から、仕様書作成を円滑に行うために解決すべき問題点を次のように考える。
1. メンバー全員が開発の内容を理解している必要がある。
2. 編集者とその他のメンバー間でやり取りするファイルに対する議論が不足しがちである。
3. 仕様書の出来は、次の仕様書の出来や開発全体の進行に影響を及ぼす。
4. 作成した仕様書に対する添削や理解等は時間的・空間的制約から十分に行われていない。

上述の問題点と第2節で示した問題点を比較すると、「コミュニケーション不足」(2,3)「ドキュメントや情報の共有・管理」(2,3,4)「メンバー間のスキルの差」(1,4)と一致する。開発における仕様書作成の重要性を考えると、仕様書作成時の問題を解決することがグループプログラミング授業全体の問題を解決することにつながると考える。そのため、問題解決のための仕様書作成支援ツール及びそれを含むグループワーク支援システム[3]を開発した。これを第4節、第5節で示す。

## 4. グループワーク支援システム

仕様書作成支援ツールを開発するため、グループプログラミング授業を総合的に支援する「グループワーク支援システム」[3]をWebアプリケーションとして開発し、そのサブシステムとして実装した。

本システムは、作業計画を記述する作業計画書を中心として、各サブシステムが連携して学習者を支援する。本ツールは、第3節で示した仕様書の作成手順を考慮し、作業計画書に記述する作業項目及び掲示板と連動する。学習者が設定した作業項目とその担当者の情報を用いることによって、各グループの開発手順・形態にあった仕様書作成支援を提供する。

## 5. 仕様書作成支援ツール

本ツールはファイル管理用のアップローダを中心としたツールである。ファイル投稿時に残せるコメント機能の利用や作業計画書や掲示板といったサブシステムとの連携により、各グループの開発手順・形態にあった支援を提供する。本ツールの構成は次のとおりである。

仕様書作成一覧(図1の左フレーム)

開発で作成する仕様書を一覧から選択する。

アップローダ一覧(図1の右フレーム)

選択した仕様書に関連する作業項目を抽出し、作業項目アップローダと仕様書アップローダを一覧したもの。この中から使用するものを選択する。ここでは、各アップローダの最新投稿ファイルと

A Study on Documentation Management Tool for Group work Programming Experiments

<sup>†</sup> Akihiro Yoshida <sup>‡</sup> Saeko Matsuura

<sup>†‡</sup> Shibaura Institute Of Technology Department of Electronic Information Systems

そのコメントを確認することができる。掲示板への移動もここから行う。

仕様書アップローダ (free 表示のあるもの)  
各仕様書に 1 つ設けられる専用のアップローダ。  
提出用の各メンバーの作成したファイルを纏めたものや、体裁を整えるためのテンプレート等を投稿する仕様書の編集者による利用を想定している。  
作業項目アップローダ (free 表示以外のもの)  
各仕様書に関連する作業項目のアップローダ。担当した仕様書のファイル等を投稿する各作業項目担当者による利用を想定している。

掲示板

各アップローダに 1 つ設けられている掲示板。各アップローダに投稿されたファイルに関して、メンバー間で議論をする場を提供する。



図 1: ツールの構成

本ツールは、第 3 節の問題点を次のように解決する。

- A) コミュニケーション不足  
ファイル投稿時のコメントや掲示板を用いて、メンバー間のコミュニケーションが可能。
- B) ドキュメントや情報の共有・管理  
作業項目ごとのアップローダと掲示板によりドキュメントと情報を管理する。
- C) メンバー間の知識の差  
掲示板を通して議論することで、メンバー同士で知識を共有し、理解が深まる。

## 6. ツールの適用と結果

本ツールの有効性の評価のため、2003 年度の情報実験において適用実験を行った。ここでは、その利用状況と学生へのアンケートから得られた分析結果を述べる。

### 6.1 アップローダ及び掲示板の構成

本ツールは作業計画書の作業項目と連携し、作業項目ごとのアップローダや掲示板が設けられるが、多くのグループでこの連携は有効に機能しなかった。これは、作業項目において、作業内容や担当者が詳細に設定されなかったことによる。計画立案時に詳細な作業項目や担当者の決定が出来ないとき、大まかな作業項目を決め、メンバー全員を担当者としていた。その後グループ内では、詳細な作業項目と担当者が設定されていたが、それが作業計画書に反映されることは少なく、結果的に、利用目的のない曖昧な作業項目のアップローダと掲示板が多数存在し、ファイルの投稿も一部のアップローダに偏る等、ファイルの管理や使い勝手に問題が出た。

しかし、複数のアップローダや掲示板を有効に利用していたグループからは、ファイルや関連議論の管理にお

いて有効であったという支持が得られた。

### 6.2 対面作業への支援

アップローダの利用形態は、短期間に集中して用いられるという傾向が見られた。これは、対面作業時のファイルの共有よるものだと分かった。開発が進むにつれ対面作業の必要性が増し、最終的には約 6 割の学生が対面作業を中心としていた。このようなとき、アップローダではあまり版管理を考慮しないファイルの受け渡しが行われることが多く、前項のことが影響しファイル管理にも問題が出た。また、対面での作業ため掲示板の利用効果も薄い。

しかし、このような状況においても学習者の混乱は少なかったようである。理由としては、ファイル名やコメント、投稿日時による確認が有効だったことと、メンバー間で口頭によるやり取りが行われたことが考えられる。

### 6.3 ツールの有効性

仕様書作成上の問題点解決に対する有効性を複数選択方式にて回答してもらった。62 人の回答が得られ、下表のような結果となった。

選択肢	人数
仕様書作成に対する理解が高まった	19
ファイルの共有・管理が円滑に進んだ	53
仕様書の出来がよくなった	10
作成した仕様書の問題点を把握できた	22

第 5 節で示した本ツールの問題解決方法は、「全員の情報を共有することができたため作業を円滑に進めることができた」という意見から、B) の解決に貢献できたと考える。しかし、「アップローダひとつずつに掲示板は必要ないように思った」と掲示板による A), C) の解決には十分な効果を挙げられなかった。しかし、「作業項目ごとにジャンル分けされた掲示板は非常に有効だと実感した」とこのアプローチの有効性は確認できたと考える。

## 7. おわりに

仕様書作成時の問題に対して、学習者間のコミュニケーションや情報の共有・管理面への支援を行う本研究は、フォーム入力形式による仕様書作成で、作成や参照の容易性向上への支援を行う関連研究[4]等と比較しても、独自の効果を挙げたとして評価できると考える。今後の課題は、学生の計画立案手順や対面作業についても分析を進め、未解決の問題点に対処することである。

謝辞 本ツールの利用及びアンケートに協力いただいた 2003 年度受講生に謝意を表す。

### 参考文献

- [1] 松浦, 相場/グループワークによるソフトウェア工学教育の試み, 情報処理学会研究報告. CE68-1, pp.1-8 (2003)
- [2] 松浦/グループワークによるソフトウェア開発に向けたオブジェクト指向教育実践の試み, 情報処理学会研究報告. CE72 pp.85-92 (2003)
- [3] 青沼/グループワークによる情報実験のための進行状況把握支援システム, 芝浦工業大学 電子情報システム学科 情報処理学会第 66 回全国大会, 1Q-2 (2004)
- [4] 黎, 宮寺他/グループプログラミング教育支援システムの開発, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学, Vol.98 pp.81-88 (1998)