

開発環境からリアルタイムに自動取得した履歴データを活用したソフトウェア開発演習支援システムの提案

†田中 昂文 ‡森 一樹 §橋浦 弘明 †檜山 淳雄 ‡古宮 誠一

†東京学芸大学 ‡芝浦工業大学大学院 §東洋大学

1. はじめに

21世紀の産業、特にITビジネスのグローバル化により、産業界から高度IT人材育成に対する強い要請がなされてきた[1]。それに応えるように、高等教育機関において実践的なソフトウェア工学教育がなされている（例えば[2], [3]）。ソフトウェアの開発では一般に仕様書や設計書などの文書を作成し、それらの文書に基づきソースコードを作成する。そしてテストを経て、開発したソフトウェアが提供される。実践的なソフトウェア開発教育では1つのアプローチとして、これらの活動に対する基礎知識を講義で学び、それらの知識を、演習を通じて定着させるという方法が実践されている。このなかで、演習の成果を確認する方法として成果をレポートとして提出させる方法がある（レポートを電子的に提出する場合、一般にファイルとして提出される）。しかし、この形態では客観データが得られないので、学習者が課題に取り組む過程において直面した困難や疑問点を、教員が把握するのは難しい。また、学習者が他者に質問をする際に学習軌跡を提示することは有益だが、学習者自らが軌跡を残すには労力がかかる（この場合に避けて通れない問題として「認知のオーバーヘッド」がある）。

そこで、本研究では、ソフトウェア開発演習において、学習者がWebブラウザや統合開発環境上でモデル図やソースコードなどの成果物を作成することを想定し、この上で進められた学習活動を、ファイルよりも細かい粒度でリアルタイムに収集するソフトウェア開発演習支援システムを提案する。このシステムには、学習者が一人でまたは学習者同士がコラボレーションして学ぶ過程を分析するために、このシステムで収集されたデータから目的ごとに必要なデータを抽出し、可視化するなどの機能を持たせることを検討している。

Proposal of a Software Engineering Education Support System Using Historical Data Automatically Collected from Software Engineering Environments, †Takafumi Tanaka, ‡Kazuki Mori, §Hiroaki Hashiura, †Atsuo Hazeyama and ‡Seiichi Komiya, †Tokyo Gakugei University, ‡Shibaura Institute of Technology, §Toyo University.

2. 関連研究

開発者の行動からファイルよりも細かい粒度のデータをリアルタイムに収集し、開発支援に活用する研究がいくつか報告されている[4], [5]。

ProxiScientia[4]はチーム開発における調整支援に注目している。人とタスクを対象にproximityという指標を導入し、調整の必要のある対象を視覚的(Radar graph)に表示している。このシステムはEclipse IDEをベースとしたJazz上にプラグインとして実装している。データ収集のタイミングについて、既存研究がコミット時であることを問題点と指摘しており、その解決策としてイベント発生時にデータ収集を行っている。

Syde[5]はチームでの共同プログラム開発を支援対象とし、クラス・メソッド等、ファイルよりも細かい粒度で、誰がどの部分の変更を行っているか、衝突が発生しているかをリアルタイムでプロジェクトの関係者に通知する機能を提供している。

本研究は、開発環境を通じてデータをファイルよりも細かい粒度でリアルタイムに収集するという点ではProxiScientiaやSydeと同じである。一方、ProxiScientiaやSydeはチーム開発における協調活動の可視化や調整支援を対象としているのに対して、本研究では、個々の学習者が個別に課題に取り組みながら質疑応答や振り返りを効率的に行えることや、教員やティーチングアシスタント(TA)が状況を把握できるようにすることが目的である。また、プログラム開発のみならずそこに至る設計活動をも支援対象としている。

3. 研究のアプローチ

3.1 想定する支援対象場面

本研究は教育機関で開講されるソフトウェア工学の講義における課題演習の場면을支援対象とする。ステークホルダとして、学習者(初学者)、教員、TAが考えられる。PBL(Project-Based Learning)のように、1つのソフトウェア開発課題をチームで協調したり、分担しながら完成させるという形態ではなく、学習者が個人で、課題として求められているすべての成果物を作成する。しかし、ともに受講している学習者同士やTAや教員との質疑応答等の学び合いがあるという形態を想定している。

3.2 機能要件の考察

本項ではシステムに求められる機能要件について述べる。

- (1) 仕様書, UML ダイアグラム (ユースケース図, クラス図など), データ設計書, ソースコードが Web ブラウザや統合開発環境 (例: Eclipse) から直接編集可能であること. また編集時のデータが随時サーバに送信され, サーバ上で保管されること: これにより, 学習者個々の状況が把握可能になり, 関係者同士でデータの共有を行うことができる.
- (2) 上述の成果物構成要素を単位として, 複数人が質疑応答やコメント等の注釈を付与でき, それを視覚的に表示できること: これにより, 協調的な学習が可能になる.
- (3) システムにログインしている利用者に関するアウェアネスを提供すること: このアウェアネス情報が同期型コラボレーションを可能にする.
- (4) 成果物単位に, 学び合いの状況をソーシャルネットワークグラフとして表示できること:

Zhang と Hazeyama は, ソフトウェア開発演習における学び合いの様子を課題提出時に謝辞登録と言う手法[6]で収集し, そのデータに基づき学習者間のインタラクションパターンを抽出した[7]. しかしどのような問題に対してどの程度の頻度で学び合いがなされていたのかを客観的に把握することができていない. 本研究では学習者の学習における操作履歴という客観的なデータに基づき学び合いの状況を取得することを目指すものである.

図 1 に提案システムの全体構成を示す.

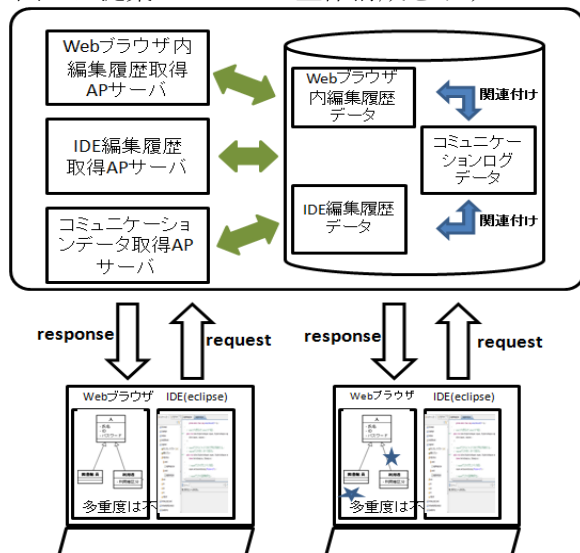


図 1. 提案システムの全体構成

4. システムによる期待効果

本システムの主眼はソフトウェア開発に関連する文書やプログラムの作成過程を, 従来のファイ

ル単位よりも細かい単位で記録できることにある.

細粒度の活動履歴を収集することにより, きめ細かな学習状況の把握が可能になる. 例えば, 同じ対象(例えば, クラス)を頻繁に修正していることが抽出できれば, 学習者はその対象に対して何らかの困難をきたしていることが考えられる. そのことを教員や TA に通知することにより, 学習者に助言を提示することが可能になる. また, 成果物データを一元管理し, その関係性を記録することにより, 複数の成果物間の整合性に関する状況把握が可能になり, その問題点に関して学習者に的確な助言を行えるようになる.

5. おわりに

本稿では, ソフトウェア開発環境から成果物に関するデータをファイルよりも細かい単位で随時取得し, そのデータを活用することで, 質疑応答を効率的に行ったり, 学習状況や学び合いの状況を把握することを可能にするソフトウェア開発演習支援システムを提案した.

今後は本稿の提案を実装し, 講義において適用評価を進めて行く予定である.

参考文献

- [1] 山下徹, 高度 IT 人材育成への提言, NHK 出版, 2007.
- [2] 樫山淳雄, 松浦佐江子, 橋浦弘明, 情報処理学会ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2010 ワークショップ「プロジェクト型ソフトウェア開発演習の現状と今後の展望」, ソフトウェアエンジニアリング最前線, p.163, 近代科学社, 2010.
- [3] 文部科学省, 先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム, 2006,
- [4] A. Borici, K. Blincoe, A. Schroter, G. Valetto and D. Damian, ProxiScientia: Toward real-time visualization of task and developer dependencies in collaborating software development teams, Proc. 5th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE2012), pp. 5-11, IEEE Computer Society Press, 2012.
- [5] L. Hattori and M. Lanza, Syde: A Tool for Collaborative Software Development, Proc. 32th International Conference on Software Engineering (ICSE2010), pp. 235-238, ACM Press, 2010.
- [6] 飯尾静香, 塩見 彰睦, 松澤 芳昭, 酒井 三四郎, オンラインレポート添削システムにおける謝辞ネットワークの把握機構, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービス Workshop2010 論文集, pp.69-74, 2010.
http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/it/index.htm.
- [7] L. Zhang and A. Hazeyama, A Collaborative Learning Support System for Software Engineering Education, Proc. 6th Conference on Collaboration Technologies (Collabtech2012), pp. 134-137, IPSJ, 2012.