

## SSR平成22年度プロポーザル

九州大学大学院システム情報科学研究院・准教授

峯 恒憲

### ◇ 調査研究テーマ名

学生の能力改善を目指した PBL の実施と、その評価方法についての調査研究

### ◇ テーマの戦略的意義／位置付け

**背景：**実際のシステム開発に必要となる知識や技術，チームワーク，コミュニケーションなどを学ばせるだけでなく，大学で学んできた基礎知識の重要性に気付かせ，自律的学習を習慣づける有効な手法としてProject-Based Learning (PBL) が注目を集めている．このPBLは，10数年前に，米国ミネソタ州の中学生を対象としたフリースクールで始められた教育手法であり，学習者の興味や関心に関する学習と，チームワーク学習，これらを支援するためのプロセスを特徴としている．同様なPBLの略語が用いられるProblem-Based Learningは，医学教育分野での最先端の知識や技術を習得するための手法として，1960年代にカナダの大学で開始された．その学習の特徴は，与えられた問題に対する，チームによる問題解決である．現在行われている PBLは，これら両方の特徴を合わせ持つものが多い．

一般にシステム開発の分野にPBLを導入する場合には，産業界で行われている手法をそのまま取り入れているのが普通である．その代表的なものが，OJT (On the Job Training) や，OJTのTraining (訓練) の代わりに教育・研究手法の導入を試みたOJL (On the Job Learning) であろう．これらの手法では，システム開発における開発工程（設計や，コーディング，テスト）の実用的な知識や技術を有し，それを実施する際の各種資源（人，物，金）の評価を学ぶことができる．しかし，これらでは主に，経験と結果を重視し，プロジェクト要員の各種能力についての定量的な評価方法を，システム開発の効率性を左右するプロセスの中に必ずしも導入していないことが多い．そのため，類似のプロジェクト実施例が入手できない場合など，プロジェクト計画の立案や管理の際に曖昧さが残り，特にプロジェクトの規模が大きくなるほど失敗（計画通りに進まず，期限や予算の超過）しやすくなるという問題を持っている．実際，大規模プロジェクトは，ほとんど失敗するというデータが報告されている（Standish Group, 1999）．

そこで，産業界で実際に行われている，開発工程における実用的手法を取り入れるだけでなく，要員の各種能力を計測・測定するための手法を，PBLで行うシステム開発プロセスに導入することが求められる．この要員の各種能力を計測・測定するための手法を導入したプロセスを採用することにより，学生は，自身の能力を定量的に測定でき，システム開発の品質や効率を上げて行くことが期待される．

**戦略的意義と位置付け：**PBL についての有効性の報告は，国内外を問わず，数多くなされてきた．それが，PBL が広まっている理由の一つであるが，そのほとんどは，経験的な感想やアンケートによる被験者の意識調査によるものであり，定性的な評価に留まっている．産業界での事例研究の中には「コミュニケーションと品質との相関」に着目したものも報告されてはいるが，いずれも「各研究で提案された手法とその適用結果（品質などの改善）との相関」に着目しており，「プロジェクト要員の成長プロセスとの相関」に着目したものではない．大学のような教育現場の場合，最終的な成果よりも，学生個人の成長度合いを考慮できるプロセス（教育効果の時系列的差分）が重要である．個人やチームの能力改

善に向けた定量的評価を行う手法として、CMU-SEI で開発された PSP/TSP 法がある。しかしこの方法は、個人の技術的能力を、作業効率や品質改善という点から評価するのみであり、ソフトスキルの改善に関する評価には、これまで利用されてこなかった。

そこで、本調査研究では、この PSP/TSP 法の考え方を応用し、PBL における学生の作業効率や品質改善の点以外に、コミュニケーションやチームワークなどのソフトスキルに関しての改善効果を示すデータについての調査を行うとともに、そのデータを利用した改善効果について定量的評価手法について研究する。これらの調査研究の成果により、PBL による学生の能力改善効果を定量的に測定できるようになることが期待され、その結果、学生の能力改善を生み出すための手法や施策について、より具体的な議論が可能となる。

この調査研究は、まだ世界的に確立されていない、知的能力改善に関する評価手法についての挑戦であり、学術的にも、実用的にも、その意義は大きく、産学で取り組むべき重要な内容を含んでいる。

#### ◇ 調査研究の概要

我々は、平成19年度より修士課程の学生に対してPBLを実施してきた。我々のPBLはシステム開発の方法を規定するプロセスに着目し、修士課程の1年前期から2年前期までの3期に渡り、プロセスの段階的な改善を目的として実施している。卒業生に対するアンケート結果から、このPBLが、学生の自主性の育成と能力改善に効果があることを確認してきた。しかし、これら効果の評価は、他機関でも行われてきたのと同様なアンケートなどによる定性的な評価に留まっており、その定量的な評価方法の確立が課題となっていた。

そこで、本調査研究の目的は、PBLが学生に与える効果についての定量的な評価手法についての調査を行うことである。具体的には、学生に作業時間と作業内容、作業中に発生した欠陥などを記録させ、これらを基に、学生の作業効率や品質の改善度合いを定量的に測定・分析する。さらに、PBLの実施中に学生が記録した、会議の議事録に着目し、作業の後戻りや同じ作業の繰り返しが生じていないかを調べ、チーム内でのコミュニケーションの上達度や協力姿勢に関する向上度といった、ソフトスキルに関する項目の定量的な評価が可能か否かを調査する。

#### ◇ 調査研究の進め方（共同研究者など）

本調査研究では、PBL が学生に与える能力改善効果についての定量的な評価手法についての調査研究を行う。具体的には次の項目について調査研究を行う。

##### 1) 大学院の PBL において、ソフトスキルに関する定量的な能力評価の可能性調査

(ア) 学生が PBL の実施中に記録した、作業時間と作業内容、作業中に発生した欠陥の各データに対して、記録の正確度に着目し、正確に行われた記入率の推移を調査する。この調査により、これらのデータの重要性に対する学生の理解度と関心度、学生の作業効率や品質の改善度合い、さらには、コミュニケーションやチームワークについての定量的測定が可能となると考える。

例えば、PBL での一グループの作業時間の例（図 1）をみる。この図では、6～9 週目を除いて、ほぼ役職に関係なく、作業時間が平均化しているが、このチームに尋ねたところ、常に一緒の場所で作業を行い、他人の仕事も互いに手伝いながら実施したと聞く。このことから、チーム内での作業時間の偏りが無い場合、チームワークやコミュニケーションがうまく行ってい

ると評価することができる。さらに、6～9週目では、チーム分担がうまくいかない作業が発生しているか、もしくは、PBL以外の負荷が一部のメンバーにかかってしまったかなどが推測できる。また、このようなデータを元に、プロジェクトのチームの問題についても、早期発見が可能となると考える。

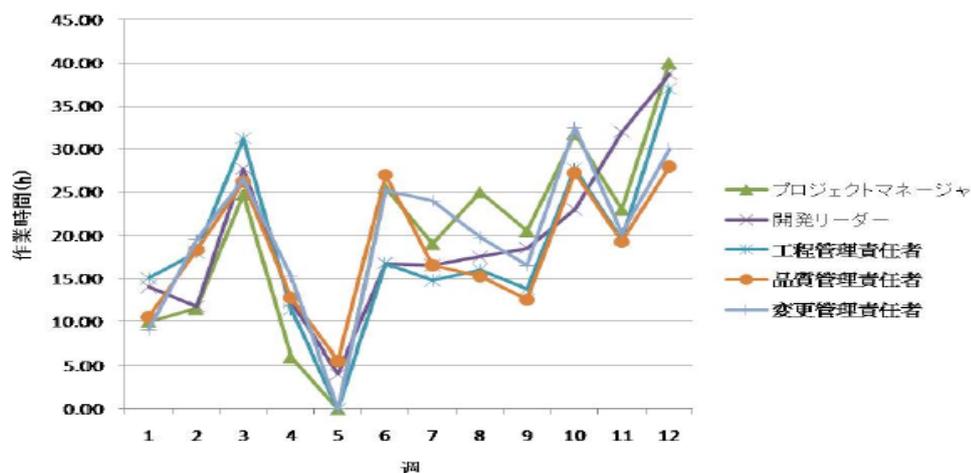


図 1 プロジェクト実施中の各役割の作業時間の推移

(イ) 上記のデータ以外に、実施したプロジェクトに応じて記録したデータの有無について調査する。もし有る場合には、そのデータの種類と内容について調査する。これらは、学生のプロジェクトに対する自律的な取り組み意識と熱意の有無を表すと想定される。

(ウ) PBL の実施中に学生が記録した会議議事録などをもとに、作業の後戻りや同じ作業の繰り返しが生じていないかを調べる。これにより、チーム内でのコミュニケーションの上達度や協力姿勢に関する向上度、注意力といった、ソフトスキルに関する項目の定量的な評価を実施することができる。

(エ) 上記以外で、学生の能力改善に役立つ項目について整理する。

(オ) 以上のデータ分析を基に、学生の能力改善評価手法の提案可能性を検討する。

## 2) 学部3年生のプロジェクト演習を題材とした定量的な能力評価の可能性調査

平成21年度の産業技術人材育成支援事業（IT人材育成強化加速事業）の支援を受け、現在、学部3年生の学生実験の中の一テーマとして、PBLの入門的な位置付けで、「分散ロボットプロジェクト演習」を実施している。時間的制約および学部生の知識・技術の不足から、大学院で行っているような記録を取らせることはできないが、毎回、日報をつけさせ、その中に、進捗の他、気がついた点なども記録させるようにしている。この日報の内容の分析結果と、演習中の観察結果をもとに、定量的な評価が可能か否かを調査する。なお、現時点までの感触では、日報の記述量やまとめ方の良し悪しと、チームワークやコミュニケーションの良し悪しに相関がみられるように思われ、この分析を行う価値はあると考えられる。

上記1), 2)の項目については、次に示す実施体制のメンバーの他、SSR 賛助会員の協力の下で進めていきたいと考える。なお、PBLの実施自体には、既に、複数の企業の他、NPO 法人 CeFIL、独立行政法人 IPA、経済産業省の支援を受けて実施している。

## 調査研究の実施体制

### 代表者

峯 恒憲，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・准教授

### 共同研究者

荒木 啓二郎，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・教授

福田 晃，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・教授

鵜林 尚靖，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・教授

日下部 茂，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・准教授

金子 邦彦，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・准教授

久住 憲嗣，九州大学システム LSI 研究センター・准教授

荒川 豊，九州大学システム情報科学研究院情報知能工学部門・助教

## ◇ 申請者略歴

峯 恒憲

### 学歴

1987年 九州大学工学部情報工学科卒業

1989年 同大学大学院総合理工学研究科情報システム学専攻修士課程修了

1992年 同大学大学院総合理工学研究科情報システム学専攻博士課程単位取得の上退学

1993年 九州大学 博士（工学）

### 職歴

1992年 同大学教養部情報科学科 講師

1994年 同大学理学部物理学科 講師

1996年～現在 同大学大学院システム情報科学研科（現，研究院）助教授（現，准教授）

1998年9月～1999年3月 ドイツ人工知能研究所 訪問研究員，

1999年4月～1999年8月 カーネギーメロン大学言語技術研究所 訪問研究員

### 研究内容

並列自然言語処理，情報処理基礎教育支援システム，マルチエージェントシステムとその応用システム（特に，個人化システム），ソフトウェア工学（特に，システム開発プロセス，PSP）等の研究に従事．平成4年度 情報処理学会論文賞を受賞．現在，電子情報通信学会「人工知能と知識処理」研究会専門委員会委員，IPA「IT人材白書2011検討委員会」委員，AAMAS2010プログラム委員などを兼務．

### 連絡先

峯恒憲 九州大学大学院 システム情報科学研究院 情報知能工学部門 准教授

〒819-0395 福岡市西区元岡 744 番地 研究教育棟ウエスト 2 号館 8 階 852

電話 & FAX:092-802-3613, E-mail: mine@ait.kyushu-u.ac.jp