

PBL 演習から獲得する学習者のプロフィールデータの活用

中村 太一 亀田 弘之

東京工科大学 コンピュータサイエンス学部

東京都八王子市片倉町1404-1

e-mail : {nakamura, kameda}@cs.teu.ac.jp

Use of learners' profile data collected by PBL (Project Based Learning)
practice

Taichi NAKAMURA, Hiroyuki KAMEDA

School of Computer Science, Tokyo University of Technology

1404-1 Katakura-cho Hachiohji-shi Tokyo 192-0982, Japan

e-mail : {nakamura, kameda}@cs.teu.ac.jp

概要

情報技術を活用し高い付加価値を創造できる高度な専門性と学識を身に付けた高度 IT 人材を育成するため、大学の実務教育強化が議論されている。この議論の動機の一つは、プロジェクトマネージャ（以下 PMgr）の不足である。最新のプロジェクトマネジメント（以下 PM）の知識を体系的に習得し、その知識を現場の状況に応じ活用し、問題を解決できるコンピテンシーが高い人材の育成が大学に求められている。高度 IT 人材育成の Off JT(Job Training)の方法の一つに PBL(Project Based Learning)がある。本稿は、学習者の PBL 演習の行動履歴を獲得し、その行動履歴を分析し、学習者にその分析結果を解説し、学習の動機付けを学習者に与え、学習者個々人に合った学習方法を教授する、一連の実務教育サイクルに流れる学習者のプロフィールデータを紹介し、その活用法について考察する。

Abstract A scenario-based approach is way of designing a project management course for students with no experience in system development. The approach uses a master scenario which sets the framework of a project, combines lectures designed to impart technical knowledge with role-play exercises designed to help students acquire human skills, and offers the flexibility to accommodate a diversity of students' responses without stringently imposing the course schedule on them. Taking an actual information system development project as a model, the master scenario lays out the course of an imaginary project undertaken by an imaginary enterprise.

1 はじめに

情報技術を活用し高い付加価値を創造できる高度な専門性と学識を身に付けた人材を育成するため、大学の実務教育強化が議論されている [1] [2] [3]。この議論の動機の一つに、情報システム開発プロジェクトのおよそ 80%以上が遅れ、

予算を超過し、所期の性能が達成でない実態があることが挙げられる。この原因は現場の状況に応じ、知識と経験に基づくスキルを適切に活用できるプロジェクトマネージャ（以下 PMgr）の不足である [4]。PMgr の不足を見据え、最新のプロジェクトマネジメント（以下 PM）の知識を体系的に習得し、その知識を駆使し、現場の問題を解決

できるコンピテンシーが高いICT人材の育成が大学に求められている[5].

プロジェクトマネージャーの育成には OJT(On the Job Training)が良いとされている. しかし大学にはシステム開発の機会と会社のOJTにおける上司に相当する指導者を学生に提供することが難しい. この問題に対処するためPBL(Project Based Learning)をカリキュラムに取り入れることが有効である. PBLには, 実際に小規模なシステムを開発する実務型とプロジェクトマネジメントなどの管理技術を習得するロールプレイ型がある.

本稿では, まずソフトウェア工学教育の狙いを述べ, その中のプロジェクトマネジメント教育の位置付を概説し, 次にプロジェクトマネジメント教育のカリキュラムとそこで用いるロールプレイ演習支援システムについて述べ, ロールプレイ型PBL演習における一連の実務教育サイクルに流通する学習者のプロフィールデータとその活用法について考察する.

1 ソフトウェア工学教育の狙い

2.1 大学の理念とICT人材育成理念

東京工科大学は図1に示すように, 実社会に役立つ専門の学理と技術の教育, 先端研究開発を介した教育とその研究成果の社会還元, および理想的な教育と研究を行うための理想的な環境整備の3つの理念を掲げている.

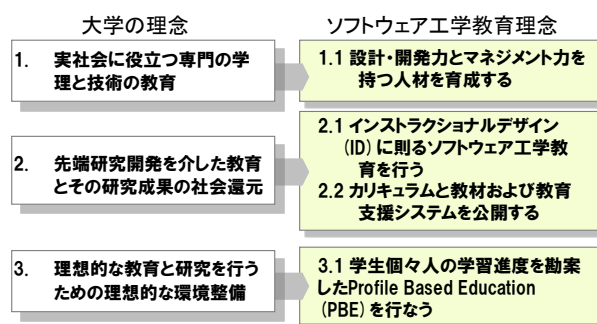


図1 大学の理念とソフトウェア工学教育の理念

大学の理念の第一番目を受け, ソフトウェア工学教育は, “顧客の要求を分析し, モデル化し, 要求をソフトウェアとして実際に構築できる設計・開発能力を備え, 現実の様々な制約のもとチームのメンバーとして役割を担える適応力とマネジメント力を持つ人材を育成する”を理念に掲げている. その理念を実践するために, ID(Instructional Design)に則り, ソフトウェア工学教育のカリキュラムと教材および教育支援システムを設計・開発する.

2.2 ソフトウェア工学のカリキュラム

表1にコンピュータサイエンス学部(以下CS学部)の2008年度のソフトウェア工学関連のカリキュラムを示す. PBLの考え方で設計した科目は, モデル記述とその応用, システム分析・設計, 実践システムデザイン技術, プロジェクト経営手法(PM講義)およびシステム運営手法である.

表1 ソフトウェア工学のカリキュラム

項番	科目群	2年		3年	
		後期	前期	後期	前期
ソフトウェアコア					
1	OS概論	○			
2	アルゴリズムとデータ構造	○			
3	プログラミングの原理と言語		○		
4	実践的プログラミング		○		
5	形式言語とオートマトン		○		
6	情報系プログラミングI		○		
7	ソフトウェア工学				○
8	言語プロセッサ				○
9	データマイニング				○
10	データベース				○
11	情報系プログラミングII				○
システムエンジニアリング(SE)					
1	モデル記述とその応用	○			
2	システム分析・設計		○		
3	システムのモデリングと最適化		○		
4	システムインタフェース		○		
5	意思決定システム		○		
6	実践システムデザイン技術		○		
7	プロジェクト経営手法				○
8	問題抽出と解決法				○
9	システム運営手法				○
10	標準化と法				○

ロールプレイ型 PBL 演習を取り入れている科目は、プロジェクト経営手法である。

2.3 ID に則るカリキュラムの設計

図 2 に示すようにインストラクショナルデザイン (ID) の ADDIE モデル (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) にしたがってプロジェクトマネジメントのカリキュラムの設計を行った[12]。

学生はプログラムで何かを作り達成感を得たいと考えている。産業界は前述のとおり大学に高度 ICT 人材育成を求めている。

しかし、実務教育の定義が明確でなく、カリキュラムは体系的に設計されてなく、教材は会社の社内研修の教材を参考に作成したもので学生向きではない。学生はプロジェクトマネジメントに興味を持つが、実務経験がないため、PM について高い問題意識を持っていない[7]。

コンピテンシーが高い人材とは、PMBOK(The Project Management Body Of Knowledge)で整理されている PM の知識を習得しているだけでなく、その PM 知識と管理手法をプロジェクトの現場で実際に使える行動力を備える人材である。プロジェクトマネジメントの知識は、品質管理や工程管理に関係し、遡れば統計解析にたどり着き、また心理学の知見あるいは経験則に基づき、体系

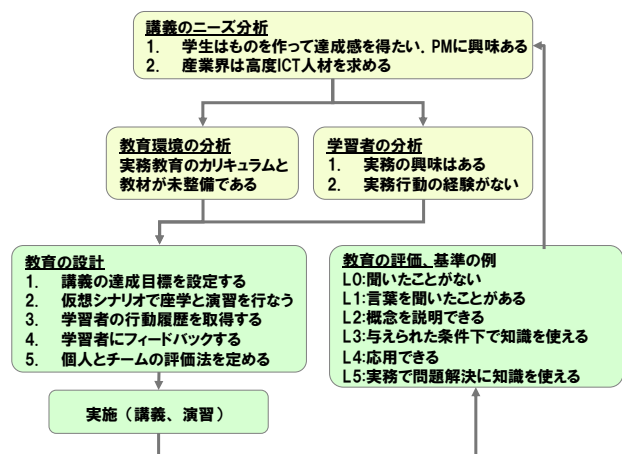


図 2 ID によるカリキュラム設計

的と言い難く、学習方法が分からない。

プロジェクト現場の実務者にとり体系的な知識習得とは、開発工程それぞれの場面で適用する管理手法と分析するデータの収集方法を習得することである。ウォーターフォールを始めいろいろな開発プロセスが提案されているが、それらは作業の工程の順序が異なる程度で、実施する工程の内容は変わらない。我々は、体系的に PM の知識を習得する実務教育とは、開発工程それぞれにおいてプロジェクトマネージャー (PMgr) がなすべきこととそれに必要な管理手法を繰り返し演習することと定義した。

学生が学習により獲得するプロジェクトマネジメントのコンピテンシーを評価するには、期末試験のみでは難しい。プロジェクトマネジメント教育では演習課題の正解に幅があり、学生の回答に対し必ず解説を返す必要がある。カリキュラムは仮想プロジェクトの進行に沿ってすすめ、そのプロジェクトの開発工程ごとに提示される演習課題を学習者が回答する作業プロセスを重要視する教授方法が適していると考える。

図 3 にプロジェクトマネジメントのカリキュラムを例に開発工程ごとに実務教育サイクルを設定したロールプレイ型 PBL 演習の構造を示す。開発工程ごとに、学習者の行動履歴を獲得し、その行動履歴を分析し、その分析結果を学習者に解説し、学習の動機付けを学習者に与え、学習者個々人の学習方法を見直す、一連の実務教育サイクルを用意する。

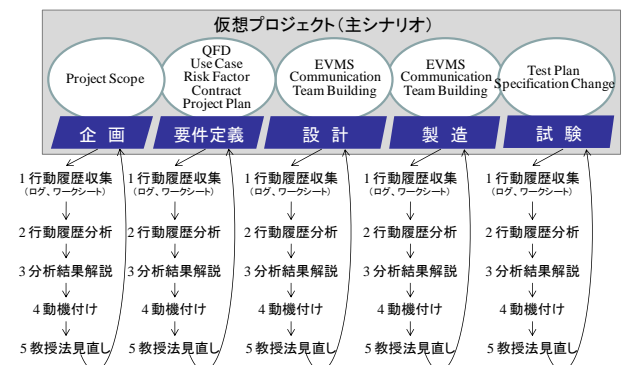


図 3 ロールプレイ型 PBL 演習のすすめ方

PBL 演習から得られる学習者の行動履歴情報は学習者のプロフィールデータとしてPBL 演習をとおして流通する。

3 プロジェクトマネジメント教育

3.1 PM カリキュラム

ID に則り設計したプロジェクトマネジメントのカリキュラムは、シナリオに記載された仮想プロジェクトの進行に沿って 13 回の講義が展開されている。技術習得の講義とヒューマンスキル習得のロールプレイ演習を組み合わせ、学習者の個性に合った進め方の可能性を備える（図4）。

企業を取巻くビジネス環境、経営計画、財務諸表、業務の流れおよび開発する情報システムの機能や品質、コスト、提供時期などの仮想プロジェクトの要件を記載した主シナリオを提示し、システム開発経験がない学生に対し PM 学習の動機付けする。講義では、主シナリオの仮想プロジェクトの様々な場面で起きる問題解決のために必要な知識と技法の活用方法を習得する[8]。

学習者は講義開始時に、提示されるシナリオを熟読し、仮想プロジェクトで起きている問題を把握し、提示される演習課題を解く。

3.2 学習者の演習行動履歴獲得

学習者がロールプレイ (RP: Role Play)演習で課

- 1 ガイダンスと
- 2 プロジェクトマネジメント概要
- 3 リスク管理
- 4 プロジェクトのスコープ
- 5 計画を立案する -プロジェクトの定義-
- 6 WBS作成、リソース割当/責任体制
- 7 所要期間/コストの見積もり
- 8 ベースライニング -EVMS-
- 9 -ロールプレイ 1- 進捗を管理する
- 10 -ロールプレイ 2- チームビルディング
- 11 契約管理
- 12 -ロールプレイ 3- 契約交渉を行なう
- 13 実戦的交渉

図4 PM 講義のカリキュラム

題に取り組んでいる行動を、学習者自身に記録してもらるか教師が観察することで把握できる。しかし、60人以上の学生の RP 演習中の様々な作業の時間を一人の教員と数名の TA (Teaching Assistant)で逐一計測することは困難である。また、学習者自身でも煩わしく現実的でない。この問題を、RP 演習教材を電子化し、RPG(Role Play Game)スタイルの Web アプリケーションとして RP 演習サービスを提供することで解決することとした[9][10]。図5に RP 演習システム(PROMASTER)の機能ブロックとサービスイメージを示す[10]。

図6に PROMASTER でモニタできる学習者の行動履歴情報を列挙する[11]。

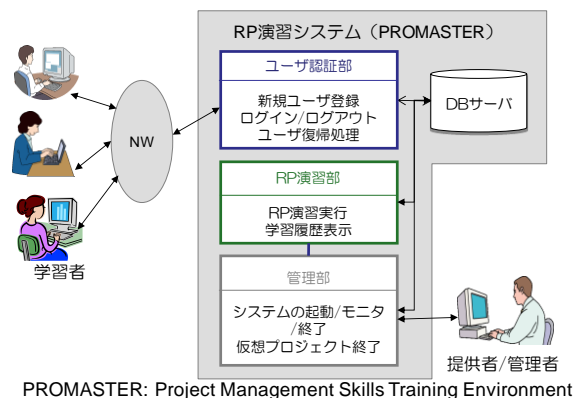


図5 RP 演習システムの機能ブロック

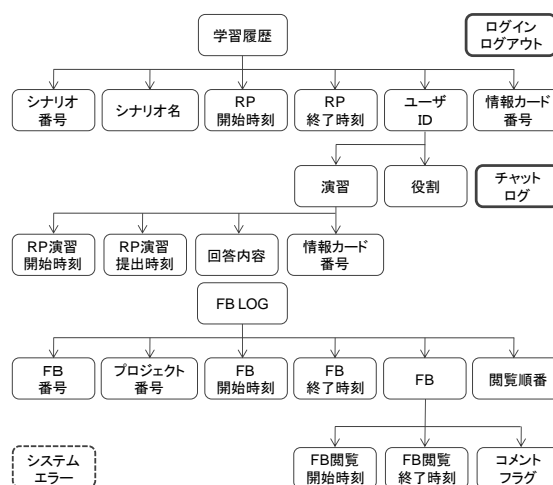


図6 学習者行動履歴情報

4 演習から得られる学習者の情報

図6に示す学習者行動履歴情報はRP演習システム, PROMASTER が取得するログデータである。学習履歴、フィードバック(FB)ログ、ログイン/アウトおよびチャットログの4種類の情報を分析することで学習者の行動の特徴を得る。

図7に示す4人の学習者によるシナリオのRP演習で得た演習時間を図8に示す。図8のチーム5, 7, 10、および14はPM役の学習者が守秘義務違反を犯す判断をしたためRP演習が途中で終了したので演習時間が短い。

図9に学習者4人が交わしたチャットメッセージ数を示す。チーム2以外のチームではLeader2の役割の学習者の発言が少ないことが分かる。原因は、シナリオがLeader2に発言を求める機会を少なく構成したことである。

	player1(あなた)	player2(確崎)	player3(林)	player4(岡村)
phase1 チャットなし アクションなし	Phase 1 P11 新顧客管理システム開発プロジェクト経営会議の審議結果(決意)	Phase 1 P12 新顧客管理システム開発プロジェクト経営会議の審議結果(決意)	Phase 1 P13 新顧客管理システム開発プロジェクト経営会議の審議結果(決意)	Phase 1 P14 新顧客管理システム開発プロジェクト経営会議の審議結果(決意)
phase2 チャットなし アクションなし	Phase 2 P11 あなた -チームづくり-	Phase 2 P12 確崎(SIベンダ) -チームづくり-	Phase 2 P13 林(ウェルネス・スポーツ) -チームづくり-	Phase 2 P14 岡村(ウェルネス・スポーツ) -チームづくり-
phase3 チャットあり アクションあり その文章を 共有して フィードバック	Phase 3 P11 あなた(ウェルネス・スポーツ) プロジェクトメンバー採用議論	Phase 3 P12 確崎(SIベンダ) プロジェクトメンバー採用議論	Phase 3 P13 林(ウェルネス・スポーツ) プロジェクトメンバー採用議論	Phase 3 P14 岡村(ウェルネス・スポーツ) プロジェクトメンバー採用議論
phase4 チャットなし アクションなし	Phase 4 P1.1 Phase 4 P1.2 Phase 4 P1.3 Phase 4 P1.4	Phase 4 P1.2 プロジェクトメンバー採用 リスク要因検討	Phase 4 P1.3 プロジェクトメンバー採用 リスク要因検討	Phase 4 P1.4 プロジェクトメンバー採用 リスク要因検討
phase5 チャットあり アクションあり (発言履歴、発言 内容)	Phase 5 P11 あなた(ウェルネス・スポーツ) PMの発言管理業務	Phase 5 P12 確崎(SIベンダ) PMの発言管理業務	Phase 5 P13 林(ウェルネス・スポーツ) PMの発言管理業務	Phase 5 P14 岡村(ウェルネス・スポーツ) PMの発言管理業務
phase6 チャットあり アクションあり (発言履歴、発言 内容)	Phase 6 P11 あなた(PM): ヒューマンマネジメント	Phase 6 P12 確崎: ヒューマンマネジメント	Phase 6 P13 林: ヒューマンマネジメント	Phase 6 P14 岡村: ヒューマンマネジメント
phase7 チャットあり アクションあり (発言履歴、発言 内容)	Phase 7 P11 あなた(PM): 投資効果問題	Phase 7 P12 確崎: 投資効果問題	Phase 7 P13 林: 投資効果問題	Phase 7 P14 岡村: 投資効果問題

図7 RP演習シナリオの例

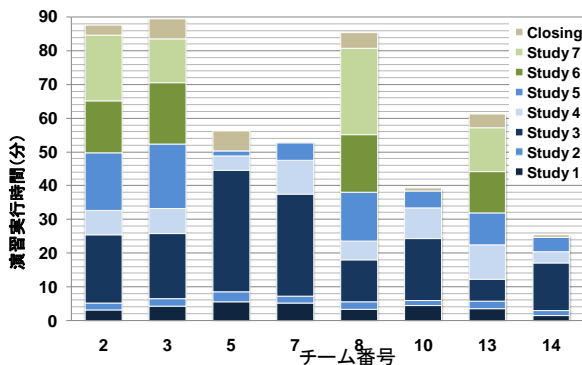


図8 演習実行時間

図10には演習時間とチャットで意見交換したメッセージ数との関係を示す。

図11にプロジェクトスコープの定義の項目をリストアップする演習の学生個々人のリストアップ数を表す。この情報は学生個々人の演習成績であるので、学生個々人に帰属する他の情報を参考にして指導方法を工夫できると考える。

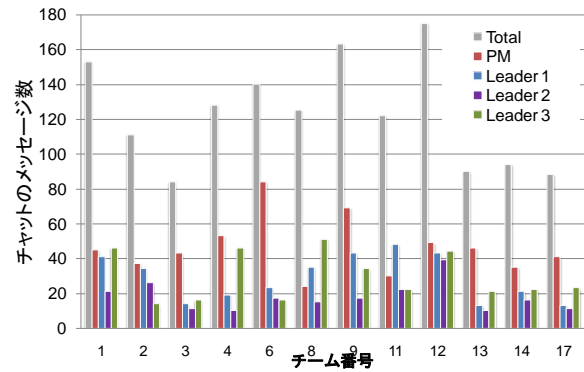


図9 チャットメッセージ回数

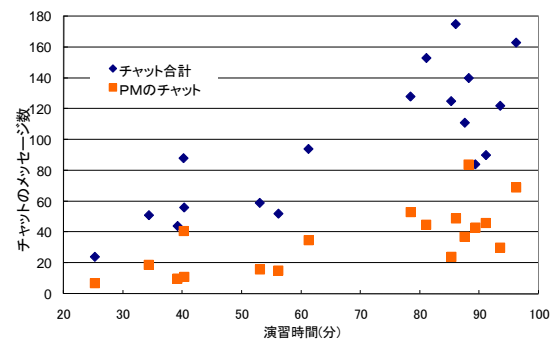


図10 チャットメッセージ回数の比較

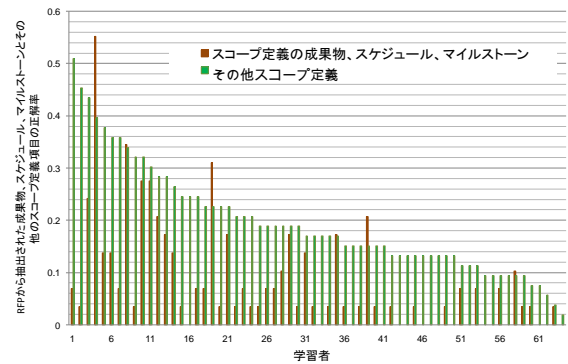


図11 プロジェクトスコープ項目抽出数

以上、RP 演習システムから得られる学習者の行動履歴と課題を実施した結果との関係からプロジェクトマネジメントの新たな教育の指針を得ることが重要である。

5 ソフトウェア工学教育の外部関係

講義や演習から得られる学習者の行動履歴情報はソフトウェア工学教育のカリキュラム設計や教材作成に寄与する。それらの成果物あるいは関連する情報を高校と大学と企業に流通させる仕組みの例を図12に示す。図13は企業が大学に求める知識や技術の傾向を調査した結果を表す。企業が求める教育は現場で使える実務教育に関係するものであ。

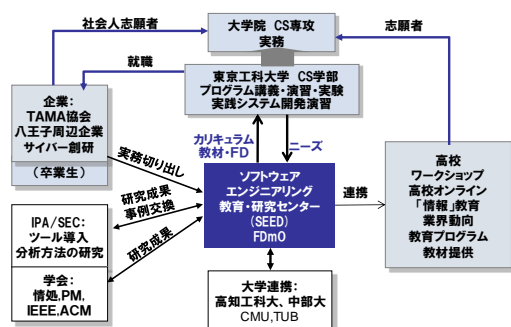


図12 ソフトウェア工学教育の知識流通

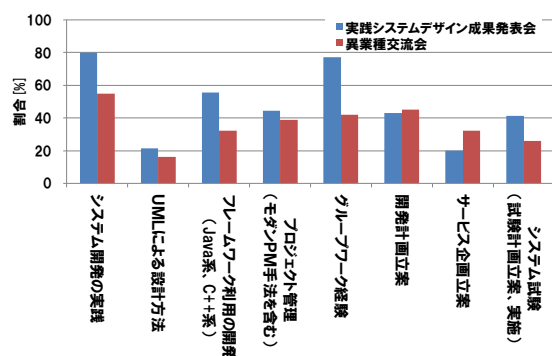


図13 企業が大学に求める専門教育

6 むすび

本研究は、学習者の行動履歴を獲得し、プロジェクトマネジメント教育の Profile Based Education

の実現を目指す。本稿では、獲得できる行動履歴の例を紹介した。今後は、教育効果測定方法の検討をすすめる。

謝辞

本研究は文部科学省の平成19年度私立大学学術研究高度化推進事業オープン・リサーチ・センターのタンジブル・ソフトウェア教育の研究の助成による。

参考文献

- [1] 第1回文部科学省先導的情報通信人材育成推進委員会資料:2006年4月11日
- [2] 文部科学省中央教育審議会答申:“新時代の大学教育-国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて-”,2005年9月5日
- [3] 日本経済団体連合会意見書:“産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて”,2005年6月21日
- [4] ITスキル標準プロフェッショナルコミュニティプロジェクトマネジメント委員会2004年度版PM育成ハンドブック,2004
- [5] 小林雅史,箱守知子,磯部匡志,赤坂幸彦,村松充雄:“アクションラーニング手法を取り入れたメンタリングによるプロジェクトマネージャ育成手法の提案”,プロジェクトマネジメント学会2006年度春季研究発表大会予稿集, P.299, 2006
- [6] 官庁統計及びNTTデータ経営研究所が行った主要企業における調査,2004
- [7] 中村太一,北浦有子,丸山広:“プロジェクトマネジメントの教育方法 - PBL演習 -”信学技法SITE2007-39, pp.1-6, 2007
- [8] 北浦有子,加藤伸紀,中村太一:“PM学習におけるロールプレイングシナリオの構成”,プロジェクトマネジメント学会 2007年度春季研究発表会予稿集,pp.436-439,2007
- [9] 中村太一,下山田俊,松岡雄介,佐々佳見,野中克裕,丸山広:“シナリオドリブンアーキテクチャによるPMロールプレイ演習システム”,プロジェクトマネジメント学会 2008年度春季研究発表会予稿集,pp.441-444,2008
- [10] Taichi Nakamura, Hiroshi Maruyama:“Project Management Role-play Training System Based on Scenario-driven Architecture”, Proceedings of The 4th International Project Management Conference ProMAC2008, pp.929-936
- [11] Taichi Nakamura,“An Approach to Designing a Project Management Course”, in proceedings of The 4th International Project Management Conference ProMAC2008, pp.937-944, Poster session