

平成 22 年 6 月 17 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2009 年度
 課題番号：19500215
 研究課題名（和文） プロジェクトマネジメント教育支援システムの研究開発
 研究課題名（英文） Research and development of a support system for Project management education
 研究代表者
 中村太一（NAKAMURA TAICHI）
 東京工科大学・コンピュータサイエンス学部・教授
 研究者番号：60386761

研究成果の概要（和文）：

本研究では、学習者が座学で学んだ知識を実務で活用できるレベルまで高めることを目的に、仮想プロジェクトの中でプロジェクトマネージャーの役割を疑似体験するオンライングループワーク演習システムを開発した。また、モデル記述言語を用い、仮想プロジェクトの中で学習者が演じる役割と演習課題を記述するロールプレイ演習シナリオの開発方法を確立した。このロールプレイ演習により、実務経験がない大学生のプロジェクトマネジメントの業務の理解と学習意欲向上を図ることができた。

研究成果の概要（英文）：

The aim of this research is to improve level of students' project management skills which a student acquires in a classroom lecture. In order to achieve the purpose we have developed the on-line group work training system which provides the students simulated experience of a project manager's role in a hypothetical project. We have established the method for developing a role-play scenario which describes the role a learner plays and studies an exercise in the virtual project by using the model description language. The proposed role-play training could make a student who has no practical experience in the field understand the affairs of project management and increase the motivation to learn it.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2008 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・情報図書館学・人文社会情報学

キーワード：教育工学，プロジェクトマネジメント，ロールプレイ演習，PBL

1. 研究開始当初の背景

プロジェクトマネージャーの知識と実務経験に基づくスキル不足により、情報システム開発プロジェクトの80%以上が遅れ、予算を超過し、所期の性能が達成できないと言われている。大学には、最新のプロジェクトマネジメントの知識を体系的に習得し、その知識を実践できるコンピテンシーが高い人材の育成が求められている。

大学では、OJT (On the Job Training)の場を提供することが難しいため、予め用意したシナリオに展開される仮想プロジェクトに登場する人物の役割を学生が担い、自ら問題を発見し、解決策を立案し、実行するロールプレイ演習のPBL(Project Based Learning)が有効な教育方法である。

ロールプレイ演習の学習効果を高めるには、学生の習熟度に合わせた難易度のシナリオをプロジェクトマネジメントの知識領域ごとに用意する必要がある。シナリオにはストーリーに矛盾がなく、リアリティが求められる。しかし、シナリオの開発方法は確立していないため、90分のロールプレイ演習のシナリオ一編の開発に教員が正味3週間を要している。

2. 研究の目的

(1) シナリオ開発方法の確立

ロールプレイ演習シナリオは、

- ① 仮想プロジェクトの背景説明
- ② 習得するマネジメント知識に関する課題
- ③ 学習者が行う操作の指示
- ④ 学習者の操作に起因する仮想プロジェクトの状態遷移

で構成される。仮想プロジェクトの展開に論理的な矛盾の排除、学習者個人に合わせた演習課題の難易度の調整、学習者にプロジェクトマネジメントの仕事の理解を促し、学習意欲を高めるリアリティの演出がシナリオに求められる。これらの要件を満たし、かつ生産性を高めるシナリオ開発方法を確立する。

(2) PBL のためのオンライングループワーク演習システム (PROMASTER:Project Management Skills Training Environment)開発

ネットワークを介してロールプレイ演習を何時でも何処でも誰とでもできる学習環境を学習者に提供するため、オンライングループワーク演習システムを開発する。学習者へのロールプレイ演習の操作指示と演習状態の遷移、および仮想プロジェクトに関する情報は全てシナリオに記述されている。本システムは、データベースから読み込んだシナリオにしたがい、学習者に情報を提示し、演習課題の遂行を促し、演習結果を評価し、そ

の結果を学習者に通知する機能を実装する。

3. 研究の方法

(1) シナリオ開発方法の確立

ウォーターフォール型のシステム開発プロセスを参考に、シナリオの開発を仮想プロジェクト設計、シナリオ設計、演習設計、コンテンツ作成、実装、および試験の工程に分け、それぞれの工程の作業と成果物を定義した。仮想プロジェクト設計と演習設計を明示的に分けることで、一つの仮想プロジェクトで発生する問題から様々な演習課題を開発することができる。仮想プロジェクトの設計にUML(Unified Modeling Language)を利用し、シナリオの保守性と再利用性を高める。

シナリオ開発方法の確立は、生産性向上を図ることになるので、シナリオ開発時間の比較を以て、その有効性を示す。

(2) オンライングループワーク演習システムの開発

オンライングループワーク演習システムは、

- ① ロールプレイ演習を実行する、
- ② プロジェクトマネジメントの学習効果を向上させる、
- ③ PEB(Profile Based Education)を実現する、の要件を充足する必要がある。これらの要件を詳細に展開した特性要因を図1に示す。

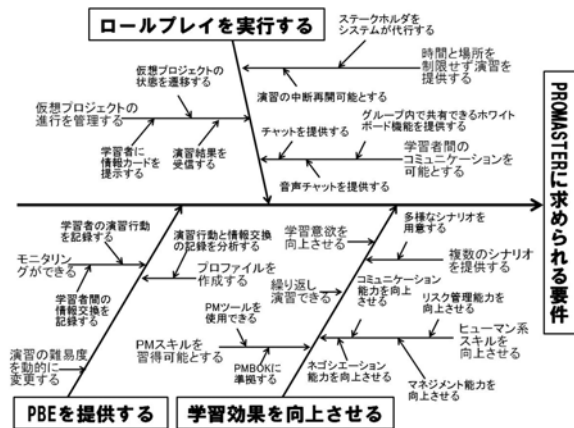


図1 PROMASTERに求められる要件

4. 研究成果

(1) シナリオ開発方法の確立

図2に、6つの工程からなるシナリオ開発プロセスを示す。

仮想プロジェクト設計工程では、仮想プロジェクトの会社名、事業内容、経営数値、プロジェクトの背景、プロジェクト体制、および登場人物の役割と利害を決める。

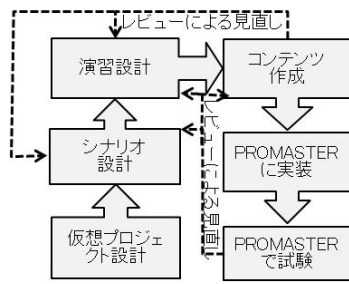


図2 シナリオ開発プロセス

シナリオの登場人物はステークホルダーで、それをアクターで、会社はパッケージで、社内の組織はサブシステムで表す。図3に仮想プロジェクト“新顧客管理プロジェクト”の例を示す。

ステークホルダーに課せられた役割あるいは利害をユースケースに記載する。対立する利害は×印の関連で結ぶ。図4にステークホルダーの関係の例を示す。

シナリオ設計では、シナリオ名、必要な演習者数、演習者に割り当てるステークホルダー、学習分野、演習時間、ロールプレイ演習

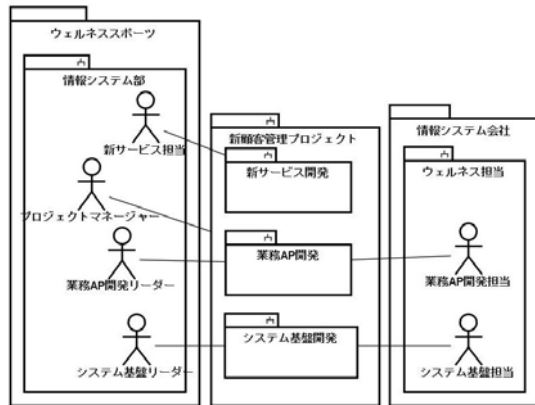


図3 プロジェクト体制と登場人物の役割

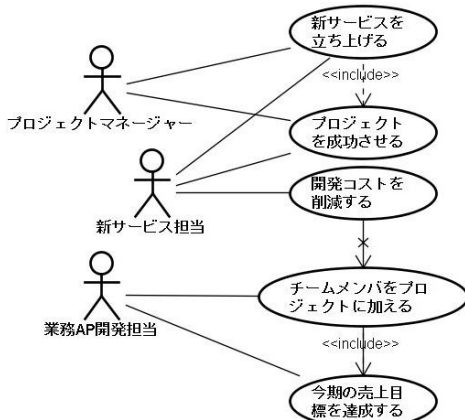


図4 ステークホルダーの利害関係

のフェーズ数、開発プロセス、シナリオ概要、演習概要、期待する意思決定、およびシナリオを決定する。学習者に期待する意思決定案とその決定を導く手順を予め定義する。

演習設計では、ロールプレイ演習フェーズの割り付け、演習者ごとに提示する情報(Cue card)、ステークホルダーの利害と演習課題との関係、および演習者の回答と仮想プロジェクト状態遷移を定義する。

この提案手法を用いると、シナリオの作成効率(=演習者に提示する情報カード数/作成時間(時間))は従来方法に比べ、2.8倍に向上した。また、従来ロールプレイ演習のレビューを8人で4回実施し、8時間を要していたが、提案手法では2人が116分でレビューを完了できた。

コンテンツ作成工程の生産性向上を目的にシナリオ作成支援システムを開発した。このシステムの要求は以下である。

- ① HTMLのデザインを確認する
- ② 情報カード(Cue card)の状態遷移を視覚的に分かり易く表示する
- ③ シナリオのXMLタグを自動付与する
- ④ シナリオファイルのバグを防ぐ

従来方法と提案方法とのシナリオ作成効率を情報カード1枚あたりの作成時間で比較した結果、従来方法の13.22分に対し、提案手法は4.17分であり、シナリオ作成効率が2.5倍に向上した。

(2) PROMASTERの開発

図5に示すPROMASTERは典型的なWebアプリケーションシステムである。

PROMASTERには、学習者の回答により、プロジェクトの成否が左右することを疑似体験できるように、予め用意された複数のシナリオにプロジェクトが状態遷移する条件分岐機能を実装する。その他に学習者同士が意見交換するチャット、ロールプレイ演習結果

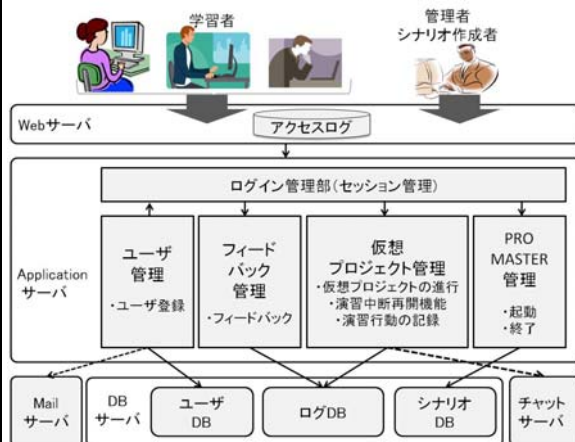


図5 PROMASTERの構成

収集、学習者の行動履歴収集、ロールプレイ演習中断・再開を実装する。

(3) ロールプレイ演習の有効性の評価

ロールプレイ演習で得られるログ情報を分析し、“学習者が学んだプロジェクトマネジメントの知識を実務で使えることを推定する”ことで演習の有効性を評価する。

ロールプレイ演習のシナリオは、スポーツクラブ「ウェルネス」の3つの類似の顧客管理システムを一つに統合し、同時に顧客獲得のための新サービスを開発する仮想プロジェクトである。3人でチームを組み、

(1)開発方針の変更、(2)計画通りすすめる遅延対策、(3)新サービス開発を先送りする計画変更、の3つの演習を行う。

① ロールプレイ演習のチャット履歴

3人の学習者の発言をロールプレイ演習での役割としての発言(R)、課題に関する発言(L)、ロールプレイ演習の操作に関する発言(M)、雑談(O)の4つに分類する。

3人の全発言数Tに対するRの発言割合(=R/T)が大きいほど、役になり切って演習に取り組んでいると考える。

図6に示すように、Rの発言割合(=R/T)とチームメンバの期末試験成績の合計点数との相関係数の平均は0.77で、強い正の相関が

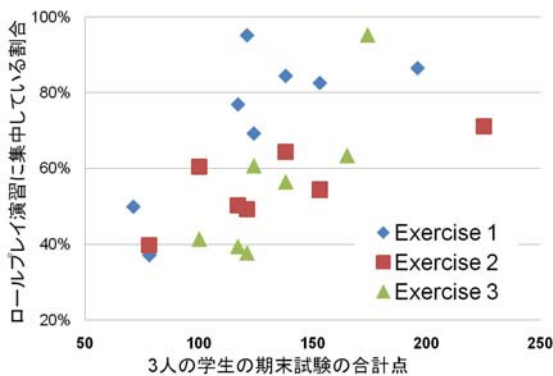


図6 3人の学生の期末試験合計点とロールプレイ演習に集中している程度の関係

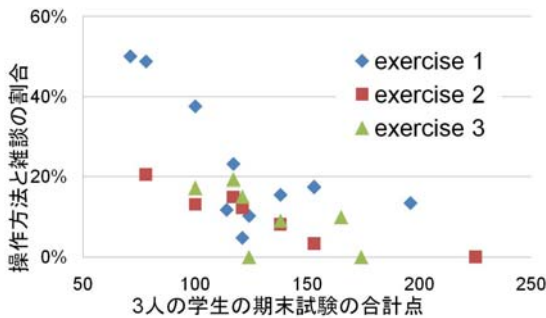


図7 3人の学生の期末試験合計点と操作方法と雑談を行っている程度の関係

認められた。

他方、3人のチーム全発言数Tに対するMとOの発言の合計の割合(=(M+O)/T)が大きいほど、RP演習以外のチャットに時間を使っているといえる。図7に示すようにMとOの発言の合計の割合(=(M+O)/T)とチームメンバの期末試験成績の合計点数との相関係数の平均は-0.75で、負の相関が認められた。

② チャット履歴とアンケート調査の関係

ロールプレイ演習の違和感とROMASTERの操作性に関する指標を表すM発言の割合(=M/T)との関係を図8に示す。

PROMASTERを使用した最初の(1)開発方針の変更シナリオのRP演習では違和感を感じる割合が多く、M発言の割合も多い。2回目と3回目のロールプレイ演習では違和感が減り、M発言の割合も減少している。このことより、M発言の割合はアンケート調査の代用特性として使える可能性があるといえる。

ロールプレイ演習の難しさに関するアンケート調査とロールプレイ演習の課題の難易度に関する指標を表すL発言の割合(=L/T)との関係を図9に示す。図9から、L発言の割合(=L/T)は学習者のロールプレイ演習課題に対する難しさの感じ方を表しているといえる。

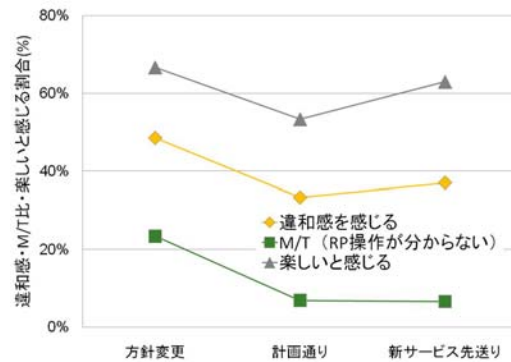


図8 違和感とROMASTERの操作性に関するM発言の割合(=M/T)の関係

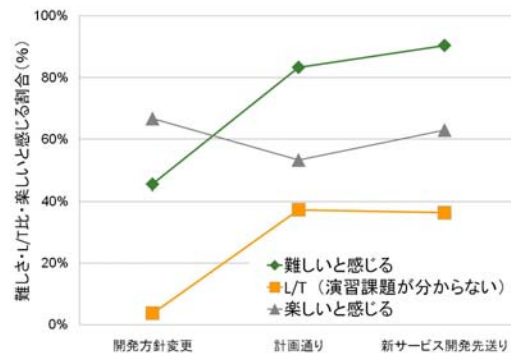


図9 難しさと演習課題の難易度に関する指標を表すL発言の割合(=L/T)の関係

以上述べたようにチャットログの分析を通し、学習者個人のプロファイルデータを構築することで個人単位の PBE が実現可能と考える。

また、チャットを使用するコミュニケーションに関するアンケートでは、「十分コミュニケーションが行える」と「まあまあできた」と 67%の学生が回答している。ロールプレイ演習を「有意義だと思う」と「どちらかというと有意義だと思う」と答えたが学生の合計 88% である。これらの結果から、PROMASTER のロールプレイ演習は学習者に、チャットを使ったコミュニケーションでプロジェクトマネジメントに有意義な教育環境を提供できたと考える。

③ 今後の展開

今後、本研究成果を発展させるには、以下の取り組みを継続する必要がある。

- (1) コミュニケーションやリーダーシップなどのヒューマン系スキルの達成目標の設定とその測定方法を明確にする。
- (2) プロジェクトマネジメントに対する興味や意欲の高まりの評価方法を確立する。
- (3) 学習者が行う意思決定がプロジェクトの成否に後で表れることを体験するために、計画プロセスの結果が監視コントロールプロセスに影響を及ぼすロールプレイ演習シナリオを開発する。
- (4) メンターの役割を担えるエージェントをロールプレイ演習に参加させる。
- (5) 複数のプロジェクトが連携するプログラムマネジメントに対応する RP 演習シナリオを開発する。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 23 件)

- ① Taichi Nakamura, Akio Takashima, Akane Mikami, The use of agents to represent learners in role-play training, IEEE 1st Annual Engineering Education Conference (EDUCON2010), 14th April 2010, Madrid Spain
- ② 中村太一 三上明音 野口達也 須藤大貴 高嶋章雄, ロールプレイ演習によるプロジェクトマネジメント教育～ロールプレイ演習シナリオの設計方法～, プロジェクトマネジメント学会第 17 回 2010 年度春季大会, pp.260-263, 2010 年 3 月 12 日, 東洋大学 東京
- ③ 中村太一 亀田弘之 高嶋章雄 丸山広三上明音, ロールプレイ演習システムを用いたプロジェクトマネジメント教

育, 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会 企画セッション情報システム教育コンテスト (ISECON2009), 2010 年 3 月 11 日, 東京大学本郷 東京

- ④ Taichi Nakamura, Yuko Kitaura, Hiroshi Maruyama and Akio Takashima, Analysis of Learners' Behavior in Role-play Training for Project Management Education, The 9th IEEE International Conference on Advanced Learning, 15th July 2010, Riga, Latvia
Technologies(ICALT2009)2009, pp.144-146
- ⑤ Tatsuya Noguchi, Hiroshi Maruyama, Akio Takashima, Taichi Nakamura, A Proposal for a role-play training System for profile-based education, 1st International Symposium on Tangible Software Engineering Education(STANS09), 2009, pp.45-51, 9th October 2009, Tokyo International forum
- ⑥ Akane Mikami, Hiroshi Maruyama, Akio Takashima, Taichi Nakamura, The use of agents to represent learners in supporting online group work, 1st International Symposium on Tangible Software Engineering Education(STANS09), 2009, pp.89-94, 9th October 2009, Tokyo International forum
- ⑦ Taichi Nakamura, Hiroshi Maruyama, Project Management Role-play Training System Based on Scenario-driven Architecture, Proceedings of 4th ProMAC International conference 2008, pp.929-9368, 17th September 2008, Anchorage U.S.A.
- ⑧ Yuko Kitaura, Hiroshi Maruyama and Taichi Nakamura : "Method for designing scenarios for multiple type of practice by applying UML" 4th ProMAC International conference 2008, 2008, pp. 699-706, 17th September 2008, Anchorage U.S.A.
- ⑨ Taichi Nakamura, An Approach to Designing a Project Management Course, 4th ProMAC International conference 2008, 2008, pp. 937-944, 17th September 2008, Anchorage U.S.A.

[その他]

ロールプレイ演習システム : PROMASTER のログインページ
<http://www.teu.ac.jp/tangible/PROMASTER/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村太一 (NAKAMURA TAICHI)

東京工科大学・コンピュータサイエンス学部・教授

研究者番号 : 60386761