

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：32702

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350366

研究課題名(和文) 論理的思考環境とPBL実践環境の相互作用による組織学習フレームワークの研究

研究課題名(英文) A research on organizational learning framework by mutual interaction between logical thinking and PBL environment

研究代表者

秋吉 政徳 (AKIYOSHI, MASANORI)

神奈川大学・工学部・教授

研究者番号：20403040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：プロジェクト型組織の能力を高めるために、論理的思考環境とPBL実践環境の相互作用による組織学習フレームワークの構築を行った。論理的思考環境では、プロジェクトシミュレータをベースに、リスク対応プロセスの学びに必要となる「リスク対応プロセス自動分類」の方式を考案した。また、プロジェクト内の構成員へのタスク割り当て改善の指標については、エージェントプログラムを組み込んだプロジェクトシミュレータからの出力を包絡分析法で分析し、その上で頻出パターンマイニングにより改善オペレーションの抽出を行った。PBL実践環境では、コミュニケーションログの分析に必要な自然発話データの書き起こし文補正方式を実装した。

研究成果の概要(英文)：To strengthen the problem-solving ability of project type organizations, we developed organizational learning framework by mutual interaction between logical thinking and PBL environment. In the logical thinking environment, we developed a method on automatic categorization of risk-related operational process using project simulator with agent programs. It is necessary to point out improvement operations of a learner, so we achieved it by DEA analysis on project simulator output and frequent pattern mining on operations derived from such analyzed results. In the PBL environment, we implemented the transcription programs on recorded communication data by using multiple speech recognition engines and corpus of spontaneous Japanese.

研究分野：知能情報学、教育工学

キーワード：組織学習 プロジェクト分析 リスク対応プロセス

1. 研究開始当初の背景

プロジェクト型組織による業務遂行が広まる中で、本来効率的にプロジェクトが達成できるようにと編成されたはずの構成メンバーであるにもかかわらず、参加するプロジェクトごとに各人の能力や役割が異なるために、期待したはずのパフォーマンスが得られないことが要因で、プロジェクトに遅延が発生したりしている。

プロジェクトマネジメントとしては、PMBOK (Project Management Body Of Knowledge) が示す知識体系に基づく管理があるが、そもそもタスクを遂行する組織そのものの「人」の活動として、管理に加えてプロジェクト活動を分析し、改善をもとにして、組織の能力を高めていく必要がある。そこで、組織構成員の論理的思考力に対しては「シミュレータ学習による強化」、組織内の関係づくりとしては「PBL (Project-based Learning)」による強化、といった2つの学習環境の相互作用をもとにした組織学習フレームワークの構築に取り組んだ。

2. 研究の目的

プロジェクト型組織としては、様々な事業分野に見られるが、本研究ではPMBOKがもととも対象としている「システム開発プロジェクト」を対象に取り上げた。本対象の特性を反映した組織構成員に対する学習実践環境を設計することで、組織学習フレームワークの構築を目的とした。

(1) PBL 実践環境による組織活動分析

プロジェクト型システム開発の模擬環境をもとに、ミーティングのコミュニケーション・ログデータを組織活動の特性を表すものと捉え、このログデータを記録し、分析することを行う。

(2) プロジェクトシミュレータによる学習

PBL 実践環境から得られる組織活動の特性をもとに、プロジェクトの進行に影響を及ぼすものとして、学習者以外の組織構成員のオペレーションなどをエージェントプログラムとしてプロジェクトシミュレータに組み入れる方法を明らかにする。その上で、このプロジェクトシミュレータからの出力をもとに、リスク対応プロセスの分類を行う。この分類結果を用いて、学習者がプロジェクトシミュレータに入力するオペレーションに関して、リスク対応プロセスとしての評価を行う。さらに、プロジェクトにおける構成員のタスク割り当てによってはリスクとなる場合があることから、この割り当てに関わる改善点抽出を行う。

3. 研究の方法

本組織学習フレームワークは、図1に示すように2つの学習環境を相互作用させることが鍵となっている。加えて、それぞれの学習環境での学習に寄与する特徴的な機能を実

現する必要があることから、以下のような方法で研究を遂行した。

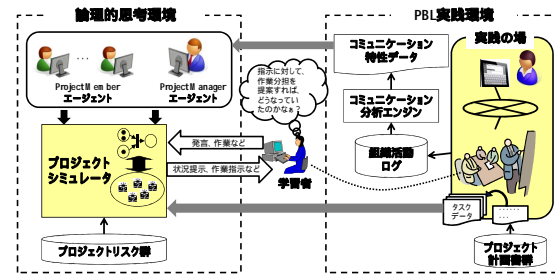


図1 組織学習フレームワークの構成

(1) PBL 実践のための模擬環境構築

模擬プロジェクトに対して、電子黒板、集音マイク、PCでのパワーポイントスライド会議資料共有によるミーティングを実施し、その際の手書きデータ、音声データ、会議資料書き込みデータ、プロジェクトリーダーの視線データを収集する。手書きデータについては文字認識プログラムによる書き起こし、音声データに関しては音声認識プログラムによる文字起こし、さらにパワーポイントスライド会議資料への書き込みデータ抽出、視線データからの注視箇所の同定といったことをもとに、発言者や書き込み者の特定によって、コミュニケーションの特性として捉えられるかを検討する。また、情報伝達ツールとして企業内SNS (Social Network Service) が用いられている現状を鑑み、SNSによる協調活動が組織にどのような影響を及ぼすかを調べる。

(2) プロジェクトシミュレータにおけるリスク対応学習の構築

プロジェクトシミュレータでは、学習者以外の組織構成員のオペレーションもプロジェクトに影響を与えることから、このような外乱をもたらす機構としてエージェントプログラムの実装を行う。加えて、学習者の行うオペレーションの妥当性を評価するには、そのもととなる最適オペレーションが必要となる。この点に関して、前述のエージェントプログラムをもとに、リスク対応プロセスとしてオペレーションの分類を試みる。また、タスクへの構成員の割り当てがリスクに大きく関わっており、システム開発のプロジェクトマネージャの割り当ての改善学習を目的とした改善点抽出アルゴリズムを確立する。

4. 研究成果

PBL 実践のための模擬環境において収集データの分析をさまざまに行った中で、文字データや視線データの解析は十分な精度を得るという点を解決できなかったが、音声データに関する音声認識プログラムによる文字起こしについては、複数の音声認識エンジン、加えて日本語話し言葉 corpus や一般の

検索エンジンを利用することで、書き起こしデータを得ることができた。

図2は、複数の音声認識エンジンの認識結果をもとに、日本語話し言葉 corpus と一般の検索エンジンを組み入れた書き起こし文補正方式の構成を示している。

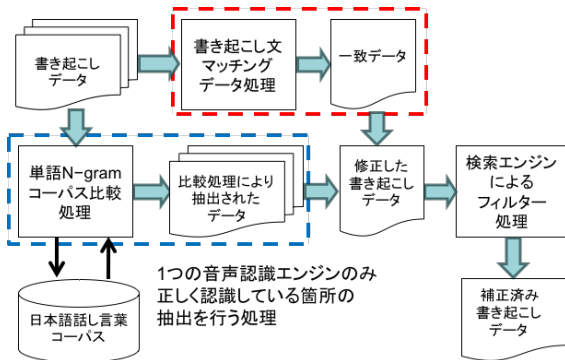


図2 書き起こし文補正方式の構成

本方式による実験環境と実験結果をそれぞれ表1、図3に示す。

表1 実験環境

実験データ	練習テキスト(約 2300 文字)を読み上げた音声記録 自由対話による発話形式の音声記録(約 5 分)
データベース	日本語話し言葉コーパス(国立国語研究所)
音声認識エンジン	AmiVoice SP2 ドラゴンスピーチ 11 Web Speech API
検索エンジン	Bing (完全一致型検索)

自由対話形式

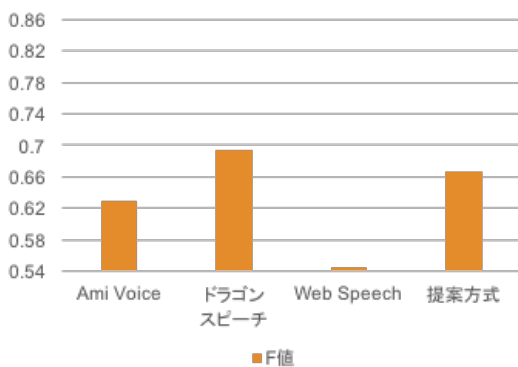


図3 自由対話の書き起こし文補正実験結果

情報伝達ツールとして SNS を取り上げ、協調活動の定量的評価手法としてフォロー、被フォローの関係から参加者をノード、関係をリンクとみなした有向グラフを作成し、ネットワーク分析を行うことで、SNS の利用が課題遂行に関するモチベーション向上に寄与することを確認できた。

プロジェクトシミュレータにおけるオペレーションの実施結果はプロジェクトの遅延日数や残業時間といった定量的数値の違いとしては多種多様であるが、類似性からいくつかの代表的な結果に分類できると考えられる。このことからプロジェクトシミュレータでのエージェントプログラムの実行結果の類似性をもとに、オペレーション系列を「リスク対応プロセス」として抽出し、さらにそれらの距離計算から分類を行った。図4はこの抽出と分類の概要を示している。

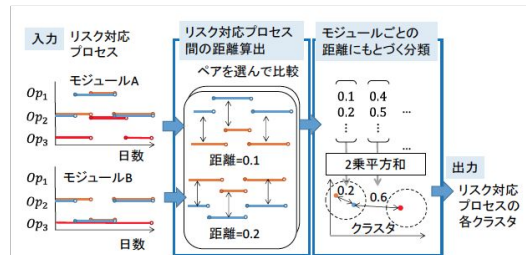
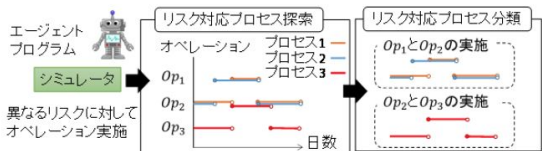


図4 リスク対応プロセスの抽出と分類

タスクへの構成員の割り当てがプロジェクトの進行や成果物に大きく寄与していることから、この割り当てオペレーションの改善をするために、プロジェクトシミュレータを使って学習者が入力した割り当てを含めたさまざまな割り当てによる「納期」、「コスト」、「品質」を出力し、それらをもとに改善点抽出処理を行う、図5に示すツールを実装した。

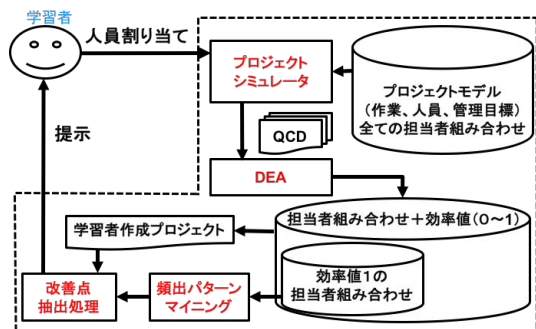


図5 リスク対応プロセスの抽出と分類

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 2 件)

松本慎平, 秋吉政徳, 鮫島正樹, 情報システム開発を目的とした協調学習活動の定量的評価手法, 第40回教育情報システム学会全国大会(徳島県・徳島市)(2015.9.2)

鮫島正樹, 秋吉政徳, プロジェクトマ
ネージャ育成シミュレータにおけるリ
スク対応プロセス分類方式, 平成 27 年
電気関係学会関西支部連合大会 (大阪
府・寝屋川市) (2015.11.14)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

秋吉 政徳 (AKIYOSHI MASANORI)
神奈川大学・工学部・教授
研究者番号: 20403040

(2) 研究分担者

松本 慎平 (MATSUMOTO SHIMPEI)
広島工業大学・情報学部・准教授
研究者番号: 30455183

鮫島 正樹 (SAMEJIMA MASAKI)
大阪大学・情報科学研究科・助教
研究者番号: 80564690