

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 25 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23501017

研究課題名(和文) 傾聴力・読解力とリンクした評価・計画能力育成のためのプロジェクトマネジメント研究

研究課題名(英文) Project management research for building evaluation and planning ability linked to listening ability and reading comprehension

研究代表者

桐山 聡 (Kiryama, Satoshi)

鳥取大学・大学教育支援機構・准教授

研究者番号：70423423

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：評価能力・計画能力育成のためのプロジェクトマネジメントツールを開発できた。具体的には、傾聴力に基づく評価能力について、学生が聴講した内容を分解して階層的に再構築することを支援するツールAを開発し講義に適用することにより、受講生間の傾聴力の定量的評価が可能となった。読解力に基づく評価能力については、製品機能を分解して明示化することを支援するツールBの開発を行なった。主に初年次生から成る少人数クラスに導入、製品開発をテーマとしたプロジェクト型学習において、一部のプロジェクトチームにおいて既存製品の分析結果から新製品の概念が案出されることを確認できた。

研究成果の概要(英文)：We developed project management tools to build evaluation ability and planning ability of university students. First, about the evaluation ability based on listening ability, we developed the supportive tool A and applied it to lectures. Students decomposed the contents they audited and reconstructed them hierarchically, and quantitative evaluation of the students' listening abilities became possible. As for evaluation capability based on the reading comprehension, the supportive tool B to decompose and define product functions was developed. We introduced the tool B into the small-group class mainly consisting of university freshmen, and project-based learning on the theme of product development was carried out. It was confirmed that the concepts of new products were thought out by analyzing the student activities.

研究分野：科学教育

キーワード：プロジェクトマネジメント 読解力 傾聴力 エンジニアリングデザイン インストラクショナルデザイン

1. 研究開始当初の背景

本研究では、人材育成の暗黙知をプロジェクトマネジメントツールとして形式知に転換すること狙った。プロジェクトマネジメントツールによって、多数の学生を対象とした教育、およびその効果測定が可能となるため、学生の評価・計画能力の底上げが可能となる。このことは、「スキル主体のものづくり」ではなく、「仕組みづくりを含む戦略的なものづくり」の担い手が増えることを意味する。計画立案には、結果に対する評価が不可欠であるため、まず傾聴した質問の質を、評価基準を用いて学生に評価させ、担当教員による評価と比較することによって学生の評価能力を評価した。

教育心理学の分野では、高等教育においてポートフォリオ評価法の「書く力」や「省察」等高次の思考能力を育成する効果に着目した研究が存在する。また、工学教育分野においては日本語運用能力の向上という明確な目的の下、レポート添削のほか基本的な文章作成マニュアルおよび演習ノートを開発し、文章作成に特化した授業を開講している事例がある。また、企業等では業務の効率化にプロジェクトマネジメントが適用されるケースが見られるが、人材育成の暗黙知に属する部分については未だ OJT(on-the-job training)が採用されている。いずれにしても、評価・計画能力の開発に関するシステムティックな方法論は確立されていない。

研究代表者は、大学生の計画・評価能力の欠如を本質的問題ととらえ対策を講じてきた。JABEE のカリキュラムポリシー8 項目中7項目が計画能力に関わること、中教審答申(H20/12)において「学士力」の中で論理的思考力と問題解決力が挙げられたことは本研究の方向性を支持している。一方、研究代表者らは、文書作成能力と計画能力との間の関連性を示唆するデータも得ている。

研究代表者は、PLAN-D0-CHECK をそれぞれ別のグループが分担する新しいグループワーク、学生がアイデアを具体化するための思考支援ツール、論理的思考力を高めるノート、他者の質問の質を評価する質問レベル評価演習法等、計画・評価能力育成を狙った教育システムの要素開発を行ってきた。本研究では、これらの要素研究の成果を踏まえて、人材育成方法の暗黙知部分の形式化・標準化(プロジェクトマネジメントツール化)を目指した。

2. 研究の目的

本研究では、学士課程の学生が身につけるべき能力として評価・計画能力に着目し、システムティックな能力育成方法を実現するためのプロジェクトマネジメント手法の構築を目的とした。また、本目的の下、次の目標を設定した。

- (1) 評価能力育成ツールのプロトタイプ試作
- (2) 計画能力育成ツールのプロトタイプ試作

(3) 試作したプロジェクトマネジメントツールの授業への適用性見極め

3. 研究の方法

本研究は、人材育成方法、特に評価・計画能力という経験に大きく依存する能力の育成方法を形式化・標準化する点が特徴である。さらに、評価能力を計画能力に先立つものと位置づけている。まず「学生が傾聴力と読解力を駆使して対象を的確に評価するプロセス」をモデル化した。さらに、「学生による計画立案から評価までのプロセス」をモデル化し、学生集団の効果的な評価・計画能力の育成手法をプロジェクトマネジメントツールとして形式化した。分析手段として、プレゼンテーション資料やレポートを対象とするテキストマイニングを採用した。

以下のように、

- (1) 評価基準・教示方法の設計 (図1)
 - (2) 評価基準の共有 (図2)
 - (3) 評価演習 (図2)
 - (4) 演習結果の評価基準からの乖離度計測
 - (5) 能力評価
 - (6) 評価基準・教示方法の改良
- という PDCA サイクルによって教育方法における暗黙知の部分の形式化を行なった。

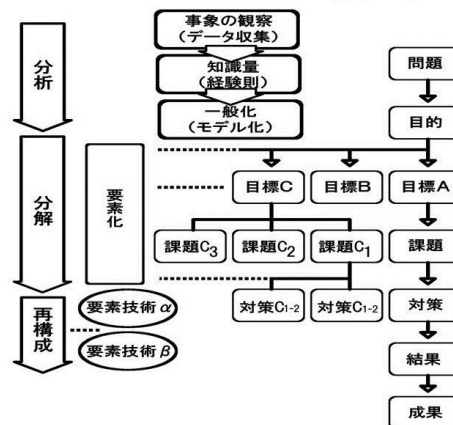


図1 計画・評価方法の教示用モデル

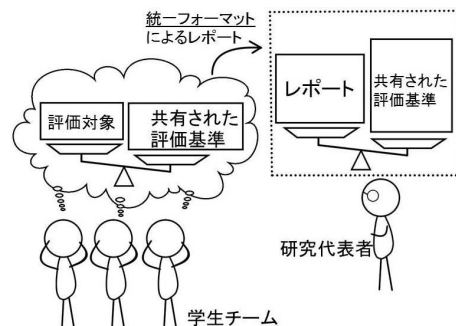


図2 評価基準の共有及び評価演習の概念図

4. 研究成果

読解力に着目したプロジェクトマネジメントツールの開発に関しては、2人一組の学生から成るグループを複数つくり、

- (1) 身近な製品(ここでは文具)を問題解決

(ここでは製品機能の分析及び新規機能の付加)テーマとして設定
 (2)製品機能分析のために共有させるテンプレートの開発(図3)
 (3)各グループにおいて「計画者(分析者)」及び「批判者(コメンテータ)」の役割分担の設定
 (4)各グループにて5W1H分析の実施(図4)
 (5)問題分析結果の複数グループ間における共有(図5)

によって、大学生の集団に新たな製品機能の付加に繋がり得るモデル(図6)を構築させる見込みを得た。

製品機能分析のためのテンプレートによって、複数グループにおいて同一のテーマを検討させた結果に対して、案出された機能点数(ノード)や各機能間の相互作用(パス)等の点数から、各グループの能力を定量的に評価(図7)することが可能となった。

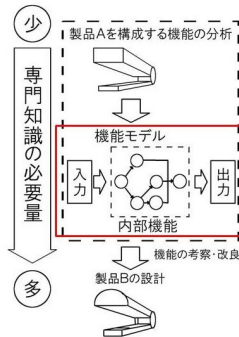


図3 製品機能分析のためのテンプレート例

5W1H分析の2ターン実施例

身近な製品(文具)として、「針無しホッチキス」を課題とした

What: Stationery you wrap the paper:
external size
Where: in the bag when walking / on the desk at the school
Who: people who have a pen / Mr. Kobayashi
When: using
Why: writing case is rugged / it is larger
How: rugged, stiff and cumbersome

Where: Place anyone requires documents
Who: People who want to put papers together because of losing staples

What: not available to plastic
Where: elementary school
Who: elementary school pupil / Mr. Kobayashi
When: refilling staples
Why: short life cycle

How: by putting papers together
What: Margin of papers
Where: the upper right corner of papers
Who: Mr. Ohashi



図4 文具を題材とした製品機能の5W1H分析の例

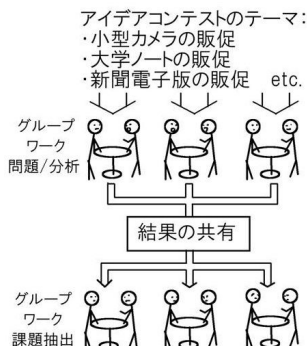


図5 複数グループ間における情報共有の概念図

モデル化演習結果例: 学習ノート

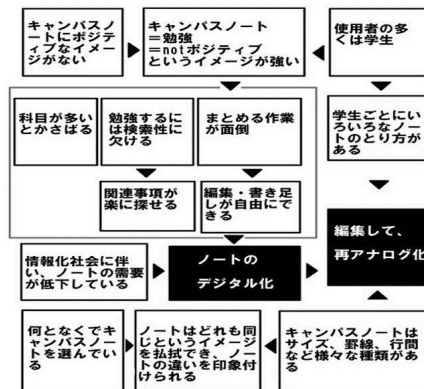


図6 製品機能分析・付加したモデルの例

モデル化演習結果例: 4色ボールペン

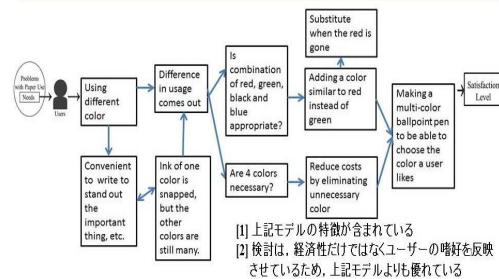
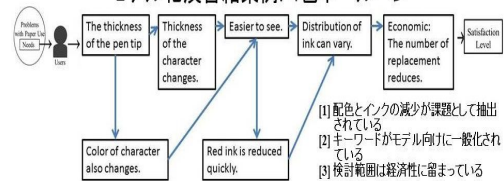


図7 2つのグループによる製品機能分析結果の比較評価の例

また、特に傾聴力に着目したプロジェクトマネジメントツールの開発に関しては、100人程度の中規模人数の授業において、
 (1)受講生が聴講した内容を予め提示された評価基準(図1)に従った分解
 (2)階層的な再構築
 (3)全員の講義聴講レポートの受講生間共有
 (4)他の全受講生のレポートの相互評価により、多人数評価結果の収束を利用した定量的評価(図8)が可能となった。

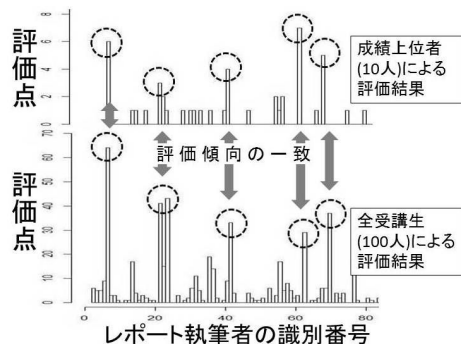


図8 評価基準の共有による相互評価結果の収束例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

桐山 聡、坂本 英俊、大淵 慶史、クラウドサービスを活用した新しいグループ学習の試み、工学教育、査読有、Vol.62、2014、pp.34-39、
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsee/62/1/62_1_34/_pdf

桐山 聡、坂本 英俊、大淵 慶史、プレゼンテーション授業における計画能力の育成と評価、工学教育、査読有、Vol.61、2013、pp.24-29、
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsee/61/4/61_4_24/_pdf

〔学会発表〕(計 12 件)

桐山 聡、集団的知性による問題分析及び設計手法、Design シンポジウム 2014、2014 年 11 月 11 日(東京大学生産技術研究所)

桐山 聡、プロジェクトのパフォーマンスを向上させるためのエンジニアリングデザイン、日本機械学会 九州支部 第 67 期総会講演会、2014 年 3 月 13 日(九州工業大学戸畑キャンパス)

KIRIYAMA Satoshi, A Training Method for Improving Planning Ability, The 14th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2013), 5 Dec 2013(Cebu, Philippines)

KIRIYAMA Satoshi, A Study on Performance Improvement of Project Teams, 3rd Asian Conference on Engineering Education (ACEE 2013), 7 Nov 2013(Jeju, Korea)

桐山 聡、価値創出を狙った PBL の設計、第 61 回工学教育研究講演、2013 年 8 月 30 日(新潟大学五十嵐キャンパス)

KIRIYAMA Satoshi, Highly Efficient Group Work Realized by the Interaction between Groups, International Conference on Engineering Education and Research (iCEER 2013), 1 Jul 2013(Marrakech, Morocco)

KIRIYAMA Satoshi, The Concept of the Value Creation Model in Group Discussion, 2nd International Joint Seminar on Engineering Education in Asia (IJSEE 2012), 27 Dec 2012 (Kumamoto University)

KIRIYAMA Satoshi, The Teaching and Evaluating Methods in PBL, ISEM-ACEM-SEM-7th ISEM'12-Taipei, 8 Nov 2012 (Taipei)

桐山 聡、プロジェクトとしてのプレゼンテーション、第 60 回工学教育研究講演会 2012 年 8 月 22 日(芝浦工業大学)

桐山 聡、鳥取大学における理系プレゼンテーションの指導、第 9 回ものづくり・創造性教育に関するシンポジウム 2011 年 11 月 4 日(熊本大学黒髪キャンパス)

桐山 聡、全学授業アンケートの設計と分析、第 59 回工学教育研究講演会 2011 年 8 月 10 日(北海道大学)

桐山 聡、工学部学生のライティングスキル改善の取組み、第 59 回工学教育研究講演会 2011 年 8 月 10 日(北海道大学)

6. 研究組織

(1)研究代表者

桐山 聡 (KIRIYAMA, Satoshi)
鳥取大学・大学教育支援機構・准教授
研究者番号：70423423

(2)研究分担者

田畑 博敏 (TABATA, Hirotoshi)
鳥取大学・大学教育支援機構・教授
研究者番号：70128049

(3)研究分担者

後藤 和雄 (GOTO, Kazuo)
鳥取大学・大学教育支援機構・准教授
研究者番号：00140533

(4)研究分担者

長尾 博暢 (NAGAO, Hironobu)
鳥取大学・大学教育支援機構・准教授
研究者番号：90454587