

# Web と携帯電話を利用したプロジェクト学習支援グループウェア におけるデザイン教育の特徴を取り入れた新機能の設計と評価

Design of a Project Based Learning Support System for Web and a Cellular Phone That Adopts  
Features of Design Education

八重樫 文<sup>1</sup>  
Kazaru YAEGASHI  
西森 年寿<sup>2</sup>  
Toshihisa NISHIMORI

望月 俊男<sup>2</sup>  
Toshio MOCHIZUKI  
永盛 祐介<sup>4</sup>  
Yusuke NAGAMORI

加藤 浩<sup>3</sup>  
Hiroshi KATO  
藤田 忍<sup>5</sup>  
Shinobu FUJITA

<sup>1</sup>立命館大学経営学部  
College of Business Administration,  
Ritsumeikan University

<sup>2</sup>東京大学大学総合研究センター  
Center for Research and Development of Higher  
Education, The University of Tokyo

<sup>3</sup>独立行政法人メディア教育開発センター  
National Institute of Multimedia Education

<sup>4</sup>筑波大学大学院人間総合科学研究科  
Graduate School of Comprehensive Human Sciences,  
University of Tsukuba

<sup>5</sup> (株) スパイスワークス  
SPICEWORKS Corporation

<あらまし> 高等教育の PBL において、学生が授業時間外の分散環境でも、クラス全体および他グループの活動を意識して、グループ作業を円滑に進めるために、これまでに筆者らが開発してきた Web と携帯電話を利用した PBL 支援グループウェアに実装する新機能を設計した。新機能には、常に他者の作業の様子が見え、他者間の会話が自然に聞こえてくるという特徴を持つ、美術大学のデザイン教育における「工房・スタジオ的学習環境」の要素を取り入れた。これを大学授業で利用したところ、学習者に対し、他グループから常に見られていることで自グループの作業への意識を高め、自分の作業の調整を促進する効果が示された。

<キーワード> Project Based Learning, デザイン教育, Web, 携帯電話, グループウェア

## 1. はじめに

近年高等教育において、学生がグループになって議論を行い、互いに分業しつつ体験的に学んでいく「グループワーク」が導入されることが増えている。このようなグループでひとつの課題を探究する学習方法は、PBL (Project Based Learning) とよばれ、さまざまな知識を能動的に理解し、問題解決課題を学習する方法とますます普及していくものと考えられる。

しかし、高等教育においては、授業時間内における学習者間の対面機会は確保されているものの、初等中等教育に比べて履修科目や行動が学習者間で統一されないため、授業時間外に対面でグループワークを行う時間は制限されてしまう (西森ほか 2005)。

また一方でPBLには、メンバーが手を抜いてしまったり、一人に過剰な負荷が生じたり、意志決定に長い時間を要してしまうことがあるなどの問題が指摘されている (亀田 1997)。このような中で、グループレベルの協調性、創造性を発揮し、

グループ学習の意義を高めていくには、他者がどのようなことを知っており、どのようなことをしているのかということ相互に分かることが重要である (加藤 2004)。

筆者らはこれらの問題に対して、学習者が分散環境でも効果的にグループ学習活動を進められるように、PBLを支援するWebグループウェア ProBoを開発した。さらに、それを大学の授業で利用することにより、グループ内の分業が円滑に展開できることを示した (西森ほか 2005)。また、現在大学生の9割以上が端末を所持し、場所・時間を問わず特別な意図がなくても操作・閲覧することが多い携帯電話の待ち受け画面に着目し、ProBoと連動して、リアルタイムに自グループ内の分業状況や作業進行状況を携帯電話の待ち受け画面にて常時確認できるソフトウェア ProBoPortable (PBP)を開発した。学生が携帯電話の画面を何気なく開いて見るたびに、PBPが動作してPBLの最新状況を表示する。これを大学授業で利用したところ、グループ内で相互の分業の評価・調整が促進され、学習共同体意識を高める

効果がみられた（望月ほか 2006）。

しかし、グループワークを支援する上で考慮すべきなのは集団内の協調性だけではない。効果的な協調学習を促す上では、集団極化(group polarization)や集団思考(groupthink)のような現象を避ける必要があり、そのためにはグループ活動全体の再吟味を促すような集団間相互作用が有効である（尾澤ほか 2004）。

そこで、本研究では、クラス全体および他グループの情報を可視化・共有可能にすることで、グループ活動をより円滑に進められるような、分散環境におけるPBLを支援するグループウェア機能の設計と評価を行うことを目的とする。

## 2. 本研究で着目するデザイン教育の特徴

本研究では、クラス全体および他グループの情報を可視化・共有可能にする上で、美術大学におけるデザインの専門教育（以下、デザイン教育）の知見に着目した。

一般にデザイン教育は、個人の造形技能を育成するイメージが強い。しかし、デザインの実務は個人で完結する技能ではなく、営業担当者や技術開発者・施工業者など、他者との綿密な連携が進められる。よって、実際のデザイン教育現場では、協調的な経験を促すため「グループワーク」が多く取り入れられている。また、デザイン実務では、実際にはクライアントなどから課題が示されることが多いが、それに十全に答えるためには、その要求を深く分析し、その背景に潜む問題を明確化する力が求められる。よって、デザイン教育では、問題自体を学習者自身が探究する形態が多く取り入れられている。

これらの点において、デザイン教育では、PBLと同様の課題探究型の授業方法が定着している。さらに、デザイン教育が行われる学習環境の特性（須永 1998, 美馬ほか 2002）は、PBLに非常に有用であると思われるが、これまでのPBLにおいて、デザイン教育の学習環境特性を取り入れたものはあまり見られない。その学習環境を本研究では「工房・スタジオ的学習環境」と呼ぶ。その特徴としては以下の2点が挙げられる。

### 1. 常に他者の作業の様子が見えること

デザイン教育が行われる教室空間の多くは、一般的な講義室のような、学習者が整然と同じ方向を向くような仕器配置ではない。他者・他グループの活動や作業の様子が見えるような空間利

表1 工房・スタジオ的学習環境の要素と, ProBo・PBPに表示する情報との対応

工房・スタジオ的学習環境の要素	表示名称	表示内容	表示目的
常に他者の様子が見える	注目度ランキング	被閲覧が多いグループの最新表示	自グループの注目度を知り、活動を相対的に捉える。注目度が高いグループからヒントを得る
	ログインランキング	ログイン回数が多いグループ順の最新表示	自グループの利用状況を相対的に捉える、よくProBoを利用しているグループからヒントを得る
	最新のアクション	最新のProBoの操作履歴数件	他グループのProBoでの最新の活動状況を知る
常に他者の会話が聞こえてくる	最新のメモ	ProBoに書き込まれた最新のメモ数件	他グループの情報のやりとりからヒントを得る

用方法に大きな特徴がある。このような空間利用により、他者・他グループの活動から示唆を得て、自分や自グループの活動の現状を相対的・内省的に捉えることができる。

### 2. 他者間の会話が自然に聞こえてくること

また、学習者間の自由な会話が誘発されやすいことが挙げられる。自分が直接関わる会話でなくとも、他グループ内の会話から示唆を得て、そこに自分・自グループの知識を発展するきっかけが生まれる。

この2点は、本研究の目的であるクラス全体および他グループの情報を可視化・共有可能にすることで、グループ活動をより円滑に進められるような分散環境におけるPBLを支援するグループウェア機能を実現するために有用な要素であると考えられる。

### 3. グループウェアの新機能と技術仕様

2節で述べた観点をもとに、本研究では、これまでに筆者らが開発してきたグループウェア（ProBoとPBP）の新機能として、以下の2点を追加実装した（表1）。

1. 他のグループにおける最新の活動状況を、ProBoとPBP上で情報提供する機能（「常に他者の作業の様子が見える」機能の実装）
2. 他のグループ内で行われている議論（ProBoとPBPを通じた会話や連絡）を、ProBoとPBP上で常時クラス全体が共有・閲覧可能にする

機能（「他者間の会話が自然に聞こえてくる」機能の実装）

ProBo上では、ログイン時に表示されるグループ一覧ページにおいて、「注目度ランキング」「ログインランキング」がページ左側に表示される。個別に作業を行うページでは、常に「最新のアクション」と「最新のメモ」がページ左側に表示される（図1）。ログイン時やページ更新時にサーバから新しい情報が取得され表示される。PBP上では、常に画面下部にすべての情報がテロップとして流れる（図2）。端末を開いた時や、端末を操作してソフトウェアが動作するとiモード通信を用い、サーバから新しい情報が取得される。

これらの機能は、ProBoおよびPBPの既存プログラムを改変して実装した。

## 4. 授業実践における評価

### 4.1. 授業実践の概要

筆者の一人が非常勤講師として担当する私立大学の授業「情報基礎論II」2クラスで実践の評価を行った。対象の授業は2006年11月11日から2007年1月13日までの間、両クラスで8回行われた。これは10月の始めから開始された上記授業の後半部分にあたる。この授業ではグループ（3～5名）ごとにプレゼンテーションを作成し、発表することが目指された。テーマは「持続する社会を作り上げるために実践すべきことは何か」であった。

授業では、初回にプレゼンテーションの作り方とProBoの使い方に関する講義が行われ、それ以外はグループ活動に充てられた。最終回はプレゼンテーションの発表会であった。

### 4.2. 評価方法

「情報基礎論II」の2クラスのうち、クラスA（25名）では新機能のProBoとPBPを用い、クラスB（19名）では先行研究で開発したバージョンを利用して研究を実施した。

クラスAでは、6グループが組織され、新機能を実装したProBoを利用した。そのうち2グループの8人が新機能を実装したPBPを併せて利用した。クラスBでは、6グループが組織され、新機能を実装しない旧ProBoを利用した。そのうち1グループの3人が新機能を実装しない旧PBPを併せて利用した。

新機能によって、クラス全体および他グループの活動状況が常に提示・把握され、グループ活動



図1 ProBo (Web) における「最新のアクション」情報の表示：ページの左部に常に表示される

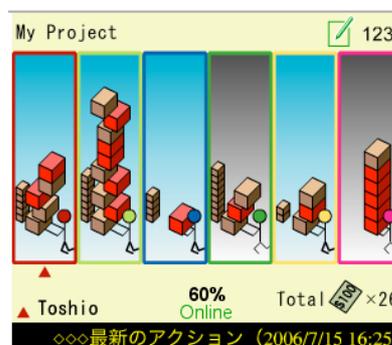


図2 PBP（携帯電話ソフトウェア）における情報の表示：画面下部にテロップとして流れる

を円滑に進めるようになるかどうかを調べるため、ProBoの評価（西森ほか2005）とPBPの評価（望月ほか2006）で使った質問紙を一部改良した調査を行った。質問への回答は、授業最終回終了時に、オンライン調査システムREASを用いて、授業教室にて実施した。有効回答数はそれぞれ23名（92.0%）、16名（84.2%）であった。

## 5. 評価の結果と考察

各学習者のPBLの進め方について問うた33項目と、グループウェアの利便性について問うた23項目について、クラスA（n=23）とクラスB（n=16）との間の差を検討するため、Mann-WhitneyのU検定を行った。回答は5件法リッカートスケール（1：まったくあてはまらない～5：とてもよくあてはまる）で求めた。

その結果、PBLの進め方について問うた項目のうち、「グループ内の他メンバーの作業のペースを見ながら、自分の作業の速さを変えていた。」クラスA：3.3、クラスB：2.3、U=98.0、p<.05、「グループ内の他メンバーから得た意見で、わたしの担当しているタスクの内容が改善された。」（クラ

(クラスA : 4.1, クラスB : 3.3,  $U=107.0, p<.05$ ), 「授業時間以外に作業をどのように進めたらいいか, 考えることが多かった。」(クラスA : 4.4, クラスB : 3.3,  $U=95.0, p<.05$ ), 「割り当てられたタスクを進めなくてはならないという緊張感があった。」(クラスA : 4.2, クラスB : 3.2,  $U=89.0, p<.01$ ), 「授業時間以外にグループ内の他メンバーと, この作業についてよく連絡を取っていた。」(クラスA : 3.9, クラスB : 3.1,  $U=110.5, p<.05$ )などの項目で, 統計的な有意差がみられ, クラスAの方が高い値を示した。

また, グループウェアの利便性について問うた項目のうち, 「タスクの割り当て(担当者)を見直す。」(クラスA : 4.0, クラスB : 3.3,  $U=100.0, p<.05$ ), 「自分たちは他グループから注目されているかどうか分かる。」(クラスA : 3.2, クラスB : 2.2,  $U=99.5, p<.05$ )の2項目で統計的な有意差がみられ, クラスAの方が高い値を示した。

これらの結果は, 今回実装した新機能が, 相互にグループの状況を把握することを促し, 学生が作業の進捗を調整したり, 分担を考え直したり, 緊張感を持ったり, 進行の方法を考えたり, 連絡を取りあうことを誘発したといえる。これは, 他グループから注目されているかを把握していることが, 逆に自グループの作業の状況についての自己提示意識(COTTRELL, et al. 1968)を集団規模で駆り立てていたのではないかと推察される。

しかし, 今回の評価では, 他グループの活動・作業内容が, 具体的に自グループの作業内容に取り入れられ, 成果物に表れるような結果は示されなかった。また, PBLの進め方について問うた項目のうち, 「他グループがやっていることに対して, 積極的に意見を言った」(クラスA : 2.2, クラスB : 3.2,  $U=102.5, p<.05$ )では, クラスAが有意に低い値を示した。これは, 新機能によりクラス全体の活動状況がよく把握できることで, むしろ他グループへ積極的に意見を言うべき要素が減ったものとも考えられるが, 新機能が他グループに能動的にコンタクトすることには貢献しなかったことが明らかにされたと捉える必要もある。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では, 高等教育のPBLにおいて, 学生が授業時間外の分散環境でも, クラス全体および他グループの活動を意識して, グループ作業を円滑に進められるように, これまでに筆者らが開発し

てきたPBL支援グループウェアに実装する新機能を設計した。授業での利用における評価の結果, 他グループから常に見られていることで, 自グループの作業への意識を高め, 自分の作業の調整を促進する効果が示された。

しかし, 今回の実装機能では, 他グループの情報をも具体的に取り入れたり, 他グループへの能動的なコンタクトの促進は示されなかった。今後は, 他グループと自グループが積極的に相互に情報交換を行い, クラス内でのインタラクションを高められる機能を検討していきたい。

謝辞 本研究の一部は, 科学研究費補助金(若手研究(B)(17700607, 代表 望月俊男), 基盤研究(B)(1)(16300280, 代表 加藤浩))の支援による。

## 参考文献

- COTTRELL, N., WACK, D., SEKERAK, G., and RITTLE, R.(1968) Social facilitation of dominant responses by the presence of an audience and the mere presence of others. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(3): 245-250
- 亀田達也(1997) 合議の知を求めて—グループの意志決定. 東京: 共立出版
- 加藤浩(2004) 協調学習環境における創発的分業の分析とデザイン. *ヒューマンインタフェース学会誌*, 6(2):15-22
- 美馬のゆり, 刑部育子(2002) 情報デザイン教育における協調学習支援システムの意味. *日本教育工学会第18回全国大会講演論文集*, 573-574
- 望月俊男, 永盛祐介, 八重樫文, 加藤浩, 西森年寿, 藤田忍(2006) プロジェクト学習における分業状態を可視化する携帯電話ソフトウェアの開発と評価. *日本教育工学会第22回全国大会講演論文集*, 35-38
- 西森年寿, 加藤浩, 望月俊男, 八重樫文, 久松慎一, 尾澤重知(2005) 高等教育におけるグループ課題探究型学習活動を支援するシステムの開発と実践. *日本教育工学会論文誌*, 29: 289-297
- 尾澤重知, 望月俊男, 江木啓訓, 國藤進(2004). グループ間相互評価による協調学習の再吟味支援の効果. *日本教育工学会論文誌*, 28: 281-294
- 須永剛司(1998) 情報のデザインと経験の形. 岩波講座 現代の教育第8巻 情報とメディア, 岩波書店, 東京, 134-154