様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２９ 年　 ６ 月 ２４ 日現在

機関番号：３３３０２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2014～2016
課題番号：２６３５０２４７

研究課題名（和文）状況に応じた判断でチーム活動を最善の方向に導く力を育成するための教育システム構築

研究課題名（英文）Study of educational system to promote lead ability in team activity

研究代表者
松本　美之（Matsumoto, Yoshiyuki）

金沢工業大学・基礎教育部・教授

研究者番号：６０７２７９５７

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、情報を読み取り咀嚼できる力およびそこから目標が確立できる力を養い、グローバル化に対応できる明日のリーダーを育成するための教育システムを設計することにある。そのためには、学生が自らの力で見て聞いて情報を読み取り、考えることの訓練を積める方法を検討する必要がある。本研究では、情報を読み取りその情報の正負の両面を咀嚼できる力を養うためのコミュニケーションシステムとそのコンテンツを試作し、問題発見・解決型の授業に入る前の準備教育として効果的であることを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is in the design of an educational system to promote the leader in the future who can correspond to the globalization. It is necessary to examine the method by which the training of the idea by reading information seeing the student and hearing it can be piled up. In this study, the communications system and the contents for the student to read various information, and to understand the quality of the information were produced. It was clarified that our developed system was effective as the propaedeutic before the class of the project based learning started.

研究分野：教育工学

キーワード：協働学習　グループ学習

１．研究開始当初の背景

CAD 等の普及のためものづくりのデジタル化が進み、新興国においても高性能な生産設備を入れることで一定品質の製品を製造できるようになった。また、すりあわせが不要な製品設計（モジュール化）が広がり、世界市場において国際分業体制が構築されようとしている。我が国のものづくり産業が苦戦する要因はこの潮流に対する適応遅れが挙げられる。現状に至る兆候は以前からあったと思われるが、その情報を我が国が咀嚼できなかった結果であろう。シンガポール・台湾・中国・韓国などが着実に国際競争力を伸ばし、一部の産業において我が国が追う立場になっている。

我が国のものづくり産業は競争力強化に向け、人材育成が最優先課題となっており、早急に教育から立て直していかねばならない。本学と 20 年以上の交流がある Singapore Polytechnic の工学教育は、日本の教育を見習いそれにリーダー教育を加味させ、国の特色を生かしたものに発展させている。新たなマーケット創出を狙いデザイン思考を取り入れたものづくり教育を企業と連携しながら進めており、さらにその教育プログラムを新興アジア諸国に提供する勢いである。

２．研究の目的

本研究では、申請者らの問題解決型授業（PBL）実践の経験から、学生が次に実施すべき課題を提案し、さらにそれに対して効果を発揮できる「考える教育システム」を設計する。PBL は社会人基礎力である「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」の３つの中でも「チームで働く力」の育成に効果があり、またそのような教育プログラムは作りやすい。反面、「前に踏み出す力」を育成出来ているとは言い難い。この力を育成するには、情報を的確に読み取り判断する能力が必要不可欠である。そこで、本研究では、情報を読み取り、それを咀嚼する力およびそこから目標を確立できる力を養い、グローバル化に対応できる明日のリーダーを育成するための教育システムを設計し、実践することを目的とする。

３．研究の方法

グローバル化に対応できる明日のリーダーを育成するための教育システムを構築するためには、まず問題発見・解決型の授業に入る前の準備教育に導入するためのコミュニケーションシステムを設計、試作する必要がある。試作するシステムにはその利用法を踏まえ、どのような機能が必要かを十分に検討する。

試作したシステムが準備教育に使えるかを確かめるために、テーマを設定して試用する。設定テーマとしては、本学における災害対策手法を検討した。

４．研究成果

４．１　コミュニケーションシステムの概要

新しい教育システムのコミュニケーションシステムに必要な要素を検討した結果、以下となった。

１）学習効果を上げるために学生がチームに分かれてアイデアを競い合えるものとする。
２）対抗戦への備えとして、課題に対する情報分析を自学自習できるようにする。
３）通常よく使われる図１のようなポストイットを使ったアイデア出しをシステム上でできるようにする。

図１　ポストイットを使ったアイデア出し

４）対抗戦の判定結果を分かりやすいようにするため対抗戦のチーム数は２チームとする。
５）判定を行う審判は場合によっては専門家の力を借りる必要があるため、遠隔地から判定できるようにする。

上記検討結果を踏まえ、試作したシステムの構成を図２に示す。

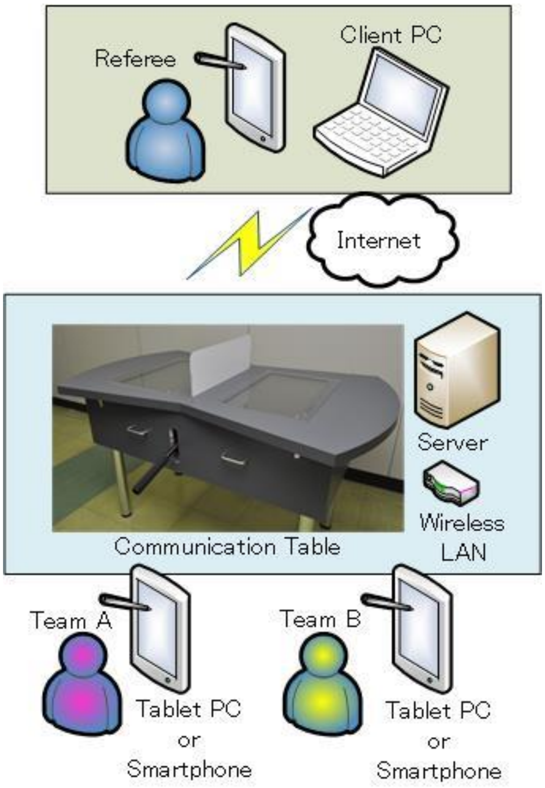


図２　システムの構成

システムの中心となるのは 23 インチのタッチパネル型ディスプレイ２台を組み込んだコミュニケーションテーブルである。(図３(a)）テーブルの左右に対戦する２チームが別れ、チームごとに特定のテーマに対してアイデアを出す。コミュニケーションテーブル内に PC が組み込まれ（図３(b))、外部にはそれらをまとめるサーバーを設置した。各チームのアイデアはタブレットパソコンやスマートフォンで作成し、無線 LAN により順次アイデアを自チームのディスプレイに表示していく。複数台（5 台まで）の端末からデータ送信可能であり、1 チーム最大 5 名の対戦が可能である。表示されるアイデアはポストイットのような表示（図４）となり、送信後順次タッチパネル型ディスプレイに表示されていく。これらのデータはタッチパネルを使ってグループ分け、並べ替え、拡大・縮小することができる。

(a)

(b)

図３　コミュニケーションテーブルの概要

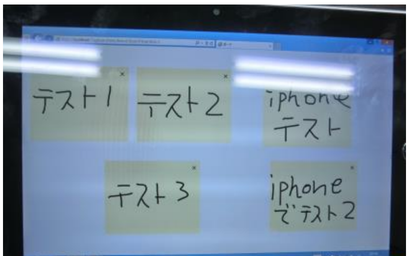


図４　画面表示例

両チームのディスプレイの様子は審判用のパソコンにリアルタイムで表示される。この審判用パソコンは対戦場にも設置可能であるが、インターネットを使って遠隔地のパソコンにも表示することが可能である。さらに Web カメラを使ったコミュニケーションも取ることができる。専門家に審判を依頼するとき、遠方から来て頂くことが時間的、コスト的に困難な場合が多いが、本機能を使えば物理的な距離を気にせずに専門家に審判を依頼することが可能となる。

４．２　試作システムの検証

試作したシステムが問題発見・解決型の授業の準備段階に使えるかを確かめるために、「本学における新しい災害対策手法の提案」というテーマを設定し、1 チーム 3 名からなる 2 チームによる対抗戦を実施した。審判は金沢工業高等専門学校の安全委員長である竹俣一也（研究分担者）が努めた。

（1）テーマ設定と準備

新しいシステムを使って、大きなテーマの解決案のアイデア出しをしてもシステムの使用法に戸惑い優れたアイデアが出にくい可能性がある。そこで、まずは設定テーマの目的と詳細を従来の方法を使って参加者全員で検討し、設定テーマの理解を深め、さらにテーマの絞り込みを行うことにした。これには審判が説明および適度な助言を行い、学生の議論を活性化させると共にテーマ内容の理解度を高めた。また、併せて新システムの利用方法も説明した。議論の結果、テーマとしては「本学における新しい災害対策手法の提案」という大きなテーマから「災害対策手法を学生に効果的に伝える方法の提案」というテーマに絞り込みを行った。

（2）新システムを使った対抗戦

「災害対策手法を学生に効果的に伝える方法の提案」というテーマで金沢工業高等専門学校の 4,5 年生 6 名による対抗戦を行った。絞り込み行った後の対抗戦であったため、目的も明確になっており、さらに議論が継続していたためチーム内で積極的な意見交換が行われていた。各自が所有するスマートフォン（iphone または Android）によって各自のアイデアが次々と出され、従来のポストイットを使ったブレインストーミングの代用としても十分に使えそうであった。学生達は日頃からデジタル機器を使用しているため、新システムにも即座に対応できたのだと思われる。一通りアイデアが出た後、タッチパネル型ディスプレイの回りに集まり、グループ分け、や更なるアイデア提案を行っていた。

最終アイデアを発表する日を 2 週間後に設定し、それまで各チームのアイデア出しおよびプロトタイプ作成を自由に行わせた。コミュニケーションシステムは提案アイデアをデジタルデータで保存するため、データの読み出しが容易であり、従来のポストイットの

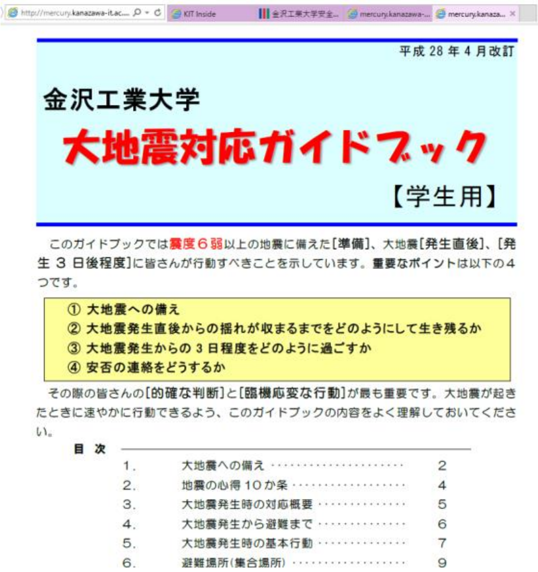
ように掲示板の保存に困るようなことがなく、この点においても優位性があることが明らかとなった。

（３）提案された最終アイデア

(a) Ａチームの提案アイデア

「災害対策スマートフォンアプリケーションの提案」

図５に示す学園安全委員会の Web ページの問題点とその改善案が検討された。問題点として、対応ガイドブックは PDF ファイルとなっており、学生が見たい内容を即座に見ることが面倒、インターネット環境がないと見ることができないことが問題点として挙げられた。その対策として、学生が日頃から持ち歩くスマートフォンのアプリケーション（以下、アプリ）を作成することが提案された。アプリには参考とした PDF 内の情報が網羅され、さらに検索機能を有しているため、見たい情報にすぐにアクセスできる利点がある。さらにスマートフォンのアプリであるので、事前に設定してしまえば Wi-Fi のない環境でも使えることになる。


平成 28 年 4 月改訂

金沢工業大学

大地震対応ガイドブック

【学生用】

このガイドブックでは震度６弱以上の地震に備えた[準備]、大地震[発生直後]、[発生 3 日後程度]に皆さんが行動すべきことを示しています。重要なポイントは以下の４つです。

① 大地震への備え
② 大地震発生直後からの揺れが収まるまでをどのようにして生き残るか
③ 大地震発生からの 3 日程度をどのように過ごすか
④ 安否の連絡をどうするか

その際の皆さんの[的確な判断]と[臨機応変な行動]が最も重要です。大地震が起きたときに速やかに行動できるよう、このガイドブックの内容をよく理解しておいてください。

目 次

1.	大地震への備え	2
2.	地震の心得 10 か条	4
3.	大地震発生時の対応概要	5
4.	大地震発生から避難まで	6
5.	大地震発生時の基本行動	7
6.	避難場所(集合場所)	9

図５　学園安全委員の Web ページ

(b) Ｂチームの提案アイデア

「携帯用災害対策マニュアルの提案」

Ｂチームも学園安全委員会の Web ページの問題点の検討から始めていた。その中で、①Wi-Fi 環境がないと使えない、②PDF ファイルは取り扱いが面倒、③印刷する場合、縮小しても B5 サイズ程度でないと文字が読めず、持ち歩くことは困難という点が問題として挙げられた。ここまでのアプローチはＡチームとほとんど変わらないが、さらに災害時には電源の確保が難しくスマートフォンなどのデジタル機器を使用できるか分からない、災害時には持ち物等が濡れる可能性も高くこの点からもスマートフォンの利用は難しいことも考えられた。以上から持ち運びできる携帯用災害対策マニュアルを提案した。

図６は試作されたマニュアルである。持ち運びできるように折りたためば名刺サイズとなるため財布などにも入れることができる。掲載されている内容は、災害に遭った時に必要な最小限の情報に絞り込まれており、非常に簡潔に説明されている。さらに濡れても大丈夫なように一般的な紙を使わず、耐水性および耐久性に優れているストーンペーパーの使用も提案していた。

(a)折りたたんだ後

(b)表面

(c)裏面

図６　試作災害対策マニュアル

（４）アイデアの比較検討（対戦結果）

学生達のアイデアが発表された後、審判によるアイデアの講評および対戦結果の発表が行われた。

両チームとも学園安全委員会Webページの問題点を的確に把握しており、その対応策も十分に考えられていた点が評価された。しかし、対戦結果は以下の理由によりＢチームの勝利となった。

１．災害時の電源喪失状況も考慮されている
２．災害時に起きる可能性の高い状況も考慮され、濡れても大丈夫なストーンペーパーの利用が提案されている
３．必要な情報が整理され、絞り込みが行われている（災害時には必要な情報のみ瞬時に伝える必要があるため）

学生達は審判の講評および判定結果とその理由を聞き、その結果に納得していた。

４．３　結果とその検討

一般的に行われるＰＢＬは最終的には簡易的な発表で終わることが多い。様々なテーマが同時に発表されるため、各チームの優劣を付けにくい。その点、2 チームによる対抗戦はアイデアの優越を付けやすく、しかも専門家による説明をすぐに受けるということで学生の理解度や納得度が高まることが明らかとなった。さらに、アイデアに優劣を付けることから学生は勝利を目指して優劣を付けないよりも真剣に取り組んでいるように感じた。これらの点から、2 チームによる対抗戦は非常に有意義であり、専門家による審判も効果的であることが明らかとなった。

さらに試作したコミュニケーションシステムについては以下のことが明らかとなった。

１．学生はデジタル機器の利用に長けているため、スマートフォンを使ったアイデア出しもスムースに行える
２．アイデアをデジタルデータとして保存できるため、データの保存・読み出しが容易である
３．遠隔地にいる専門家にも審判をしてもらうことが可能である

以上の結果、試作したコミュニケーションシステムは問題発見・解決型の授業やその事前授業に使えそうであることが明らかとなった。

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）

〔雑誌論文〕（計　１件）

坂本宗明、松本美之、伊藤隆夫、Hung NGUEYN、An LE VINH、平井裕：“越日工業大学に対するプロジェクトデザイン教育カリキュラムの提供”工学教育、64 巻、pp.52-57（2016）.

〔学会発表〕（計　１件）

南出章幸、竹俣一也、小髙有普、中村純生：“Design of Ideation Support System for Project Based Learning” International Conference New Perspectives in Science Education, Vol.4, pp.1-5 (2015).

〔図書〕（計　０件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計　０件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　０件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等
http://www.kanazawa-tc.ac.jp/scd/

６．研究組織

(1)研究代表者

松本　美之（MATSUMOTO YOSHIYUKI）
金沢工業大学・基礎教育部・教授
研究者番号：60727957

(2)研究分担者

南出　章幸（MINAMIDE AKIYUKI）
金沢工業高等専門学校・電気電子工学科・教授
研究者番号：20259849

山田　弘文（YAMADA HIROFUMI）
金沢工業大学・生体機構制御技術研究所・研究員
研究者番号：20280381

竹俣　一也（TAKEMATA KAZUYA）
金沢工業高等専門学校・グローバル情報学科・教授
研究者番号：50167491

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし