

令和元年6月25日現在

機関番号：14401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K12412

研究課題名(和文) 高等教育のグループワークを支援するロボットTAの研究開発

研究課題名(英文) Development of a Teaching Assistant Robot to Support Group work in Higher Education.

研究代表者

西森 年寿 (Toshihisa, Nishimori)

大阪大学・人間科学研究科・教授

研究者番号：90353416

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)： 高等教育のアクティブラーニング型授業で、グループワークの実施を支援するロボットTAの研究開発を行うために、グループワークに関する基礎的調査と、ロボットの特徴を活かした教育的支援の効果に関する実験研究の2つの研究を行った。

前者については、グループワークの問題として、学習者の社交不安やグループ分けに関する課題を確認した。後者については、身体を用いたペアワークの例示の効果や、ロボットに見守られることで作業の遂行が促進される効果を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究を通して、将来的にロボットTAに組み込めるグループ編成支援システムの要件の一部を明らかにすることができた。また、ロボットの身体という特徴に注目して、ノートパソコンやタブレットなどとは異なる側面での、教育・学習場面での効果を実証できたことは大きな意義を持つ。

教育分野でのテクノロジー活用的一端として、近い将来にロボットの利用は本格的に検討されるであろう。本研究の成果は、その有効性を議論するための有用な知見となると考える。

研究成果の概要(英文)： In order to develop a TA Robot supporting group work in active learning in higher education, two studies were conducted. One is a research about group work, the other is experimental research of educational effects of utilizing the characteristics of robot.

In the former, we identified problems related to social anxiety and grouping of students. As for the latter, we confirmed the effect of demonstration of pair work using body and the effect of promoting task execution via being watched by a robot.

研究分野：教育工学

キーワード：グループワーク 大学授業 ロボット 社会的促進

## 1. 研究開始当初の背景

高等教育のアクティブラーニング型授業で、グループワークの円滑で効果的な実施のためには、様々な課題を解決する必要がある。筆者はこれまで、大学生のグループ討論や共同作業による問題解決の支援に焦点を当て研究を行ってきた。例えば、プロジェクトベースの学習活動を支援するウェブシステムの研究開発や、討論活動を支援する教育用の電子掲示板や電子共有ホワイトボード等の各種のツールの開発研究を重ねてきた。現在はこうした研究の発展として、通常教室で行われる大人数授業におけるグループワークをサポートするツールの共同研究開発に取り組んでいる。これは学生の所持するスマートフォンやタブレットを活用し、グループ形成や成果物の共有と評価等を支援するものである。

しかし、スマートフォンやタブレットをベースとするツールは学生からの起動・操作があって初めて効果をあげることができる。大学授業のグループワークの実践上の課題の1つは、いかにしてグループ活動全体の進展を見守り適宜介入するかというものであるが、これを実現するにはスマートフォン等は物理的配置やセンサーなどのハードウェア面での制限がある。このため、例えば、対面のディスカッションがあまりうまくいっていないグループを発見して介入を行う等の機能を実行することはできない。これを解決するために、ロボット技術を活用し、グループワークのサポートツールに自律して動く物理的身体を持たせること、いわばロボットTAの開発が有効ではないかと考えた。

## 2. 研究の目的

研究費で準備できたロボットの性能の限界を検討した上で、研究の目的を、以下のように大きく2つの方向性にわけ、その下に4つの下位目的を定めた。

(研究1) グループワーク支援システム開発のための大学授業でのグループワークに関する基礎的調査研究

### 研究1-A

教師がグループを決める方法か学生が決める方法か、グループ分けの方法に対する大学生の選好を調査する。

### 研究1-B

グループワーク実施上の支援対象となりうるワーク中に沈黙する傾向の学習者の特性を把握するため、社交不安という観点に注目し、グループワーク中の行動および発言と社交不安の関連について調査する。

(研究2) ロボットの特徴を活かした教育的支援の効果に関する実験研究

### 研究2-A

大学授業において、講師1名では対応しづらいペアワークの例示、特にロボットの機能を活用した身体を用いたペアワークの例示に関する学習効果を検証する。

### 研究2-B

ロボットが学習活動を見守ることで、社会的促進効果および抑制効果が起こるかを検証する。ここでいう社会的促進とは、種々の課題を単独より他者で行ったほうが、遂行量が高まるという現象である。社会的抑制とは、逆に他者で行うことで課題遂行が阻害されるような現象である。

## 3. 研究の方法

### 研究1-A

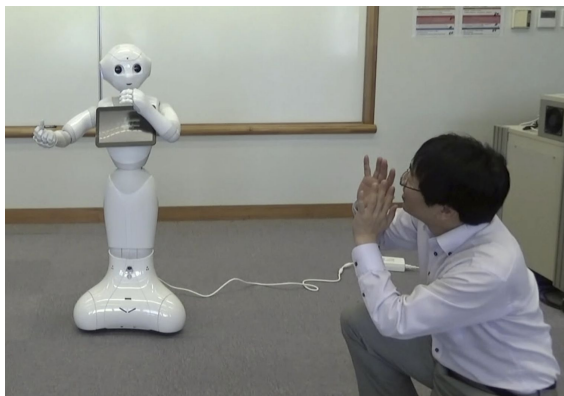
日本の大学生167名に調査を行い、その結果をクロス集計等で分析した。

### 研究1-B

大学生を対象とした質問紙調査とグループワーク中の行動を観察し、社交不安と発言の関連について調べた。具体的には、個々の学生について、他人からの否定的な評価を恐れる強さと社会場面に対する不安や社会場面の回避傾向の強さ、その他のグループワークに参加する上での苦手意識、また、課題に対する関心を調べた上で、4名1組で25分間ディスカッション課題を実施して、発言数などを分析対象とした。

### 研究2-A

講師が単独（1人2役）でペアワークの教示を行う場合と、講師とロボット TA が共同でペアワークの教示を行う場合について、学習者側のペアワークの理解度やロボットの振る舞いに関する主観評価などを比較する実験を行った。2種類の身体を用いたペアワーク（簡単なゲーム）を用意し、被験者内での比較を行った。



講師とロボット TA が共同でペアワークの教示を行う場面

#### 研究 2-B

単独で課題を行う群（単独群）、他者として人間がいる群（人間群）とロボットがいる群（ロボット群）の3群を設けて、単純課題と複雑課題に取り組み、課題遂行量を比較する実験を行った。



ロボットが背後から課題の遂行を見守る実験の環境

## 4. 研究成果

#### 研究 1-A

調査の結果、クラスに親しい人が少ない場合は教師がグループを決める方法が好まれ、多い場合は学生が決める方法を好む学生もいることが分かった。また、これらの選好はグループ分けについての避けたい事態、期待、自信と関わることを示唆された。将来的には、こうした学生の選考を配慮してグループ分けを支援するような機能が望まれるといえる。この調査の結果は日本教育工学全国大会にて発表した。

#### 研究 1-B

課題実施中の発言を分類し、各種の発言数に対し質問紙調査の項目を独立変数とした重回帰分析をおこなったところ、意見や全体の発言数に対しては他人からの否定的な評価を恐れる強さが正、社会場面の回避傾向の強さが負の関連をもつことがわかった。

また、多様な視点からのキーワードの発言数は否定的な評価を恐れる強さと協同学習参加苦手意識、社会場面の回避傾向の強さと関連があることがわかった。この調査の結果は日本教育工学学会研究会にて発表した。

この調査を通して、ロボットアプリには、社会場面の回避が起こらないような緊張の緩和や、他人からの否定的な評価を恐れる傾向を健全に機能させるような役割が有効ではないかという示唆をえた。

## 研究 2-A

実験の結果、講師とロボット TA が共同でペアワークの教示を行う場合のほうが、ペアワークの理解度が高くなる効果が確認された。この内容については国際会議において発表した。

## 研究 2-B

実験の結果、単純課題では社会的促進が認められた。複雑課題では、ロボット群の課題遂行量は単独群と人間群より多くなった。この実験内容については学会誌に投稿中である。

以上のように将来的にロボット TA に組み込めるグループ編成支援システムの機能を探求するとともに、教育と関連する場面におけるロボットの効果を実証できたことで、「ロボット TA」という活用方法の可能性を広げることができたと考えている。

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

西森年寿, 加藤浩, 八重樫文, 望月俊男, 安藤拓生, 奥林泰一郎 (2018) 多人数授業におけるグループワークの運営を支援するグループウェアの開発と評価, 日本教育工学会論文誌、査読有, 42(3), pp.271-281  
DOI:10.15077/jjet.42060

〔学会発表〕(計 4 件)

Zhi Sun, Zhe Li, Toshihisa Nishimori (2017) Development and Assessment of Robot Teaching Assistant in Facilitating Learning, Proceedings of Sixth International Conference of Educational Innovation through Technology  
DOI:10.1109/EITT.2017.47

西森年寿, 加藤浩, 八重樫文, 望月俊男, 安藤拓生, 奥林泰一郎 (2017) 大学授業でのグループワークを支援するグループウェアの評価とグループ編成時間に関する事例研究, 日本教育工学会第 33 回全国大会

孫帙, 李哲, 西森年寿, 前迫孝憲, 張海 (2016) 基于人形机器人補助協作学習研究, 15th International Forum on Educational Technology, 中国東北師範大学

西森年寿, 加藤浩, 八重樫文, 望月俊男, 奥林泰一郎, 安藤拓生 (2016) 大学生のグループ分けに対する意識調査, 日本教育工学会第 32 回全国大会

中村雅子, 西森年寿, 前迫孝憲 (2016) 学習者の特性が協同学習中の発言行動に与える影響の分析, 日本教育工学会研究会, JSET16-1.

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。