



コミュニケーションを促す遠隔協同学習支援システムの提案と開発

小松 真也* 大久保 雅史*

A Proposal and a development of Remote Collaborative Learning Support System Promoting Communication

Shinya Komatsu*, Masashi Okubo*

Abstract - Recently, various researches are conducted about remote collaborative learning by using the Internet. However, in remote communication, it is a little difficult to guess an understanding degree from non-verbal information such as expressions, body motion and nodding. In this research, we aimed at support of the communication by increasing the vehicles of an intention and feelings in the remote collaborative learning. In this paper, we propose handwritten notebook sharing system using the avatar which can change an expression and we have developed prototype system. And we inspected the effectiveness of an avatar and a function of changing an expression on the remote collaborative learning.

Keywords : avatar, group learning, remote learning, communication, and non-verbal

1. はじめに

近年の学習形態として、学習者が個人で学習を行う個別学習だけでなく、複数の学習者が協同で学習を行う協同学習が注目されている。協同学習はさまざまな優位点があると言われているが、対面における協同学習は学習者が同じ場所に集まる必要がある。また、協同学習の学習効率はグループ内のコミュニケーションに大きく影響されると言われている。一方、分散環境におけるインターネットなどを介した遠隔協同学習についてさまざまな研究がされている^[1]。例えば、共有ノートシステムは学習者同士が書き込んだノートをシステム上で共有でき、質問・議論を行うことにより学習知識を共有することができる。また、図形や記号などの文字以外の情報の送信が可能である。しかし、遠隔協同学習におけるコミュニケーションは根本的に対面コミュニケーションと異なり、表情やうなずきなどの身体動作によるノンバーバル情報が欠落しており、コミュニケーションに影響を及ぼす可能性がある。一方で、楠見らは、遠隔コミュニケーションにおいて感情を表出する機能を備えたアバタを付与することにより、感情表現や意図の理解が支援されることを明らかにしている^[2]。

本研究では、遠隔コミュニケーションにおける意図や感情伝達の手段を増やすことにより、遠隔協同学習を支援することを目的とする。本稿では、共有ノートシステムに表情を変化することができるアバタを付与した遠隔協同学習支援システムの提案と開発を行っている。さらに、アバタの付与、および表情を変える機能が遠隔共同学習に及ぼす影響について検証している。

2. 提案システム概要

2.1 遠隔協同学習支援システム

本研究における提案システムには共有ノートシステムのコンセプトを採用している。また、遠隔コミュニケーションにおける意図や感情伝達の手段として、表情つきアバタを導入している。表情つきアバタは、ユーザが任意に表情を変更させることのできるアバタである。システムにユーザがログインするとログイン時に入力した名前前のアバタが、描画スペース上部のアバタスペースに表示される。また、表情つきアバタは、システム画面下部のツールバーの表情を選択することにより、任意の表情に変更することができる。システム画面は描画スペース、チャットスペース、アバタスペース、ツールバーにより構成されている(図1)。システムはペン機能、消しゴム機能、線の色の変更機能、線の太さの変更機能、描画面面のクリア機能、アバタの表情変化機能、チャットの発言機能を実装している。これらの機能は、画面下部のツールバーより操作することができる。

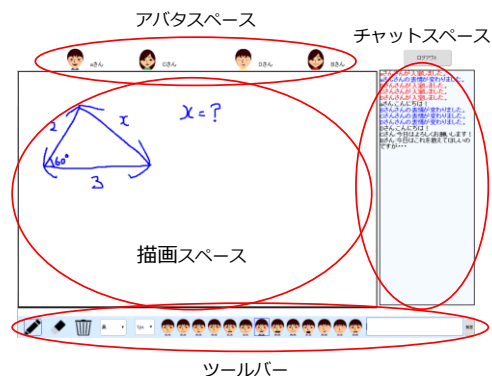


図1 遠隔協同学習支援システム

Fig.1 Remote collaboration learning support system

*: 同志社大学大学院 理工学研究科 情報工学専攻

*: Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

2.2 表情つきアバタ

本研究では、共有ノートシステムに表情を変えることができるアバタを付与することにより、感情表現や意図の理解を支援する。アバタの表情は感情を快-不快、覚醒-睡眠の二次元座標で表した Russell の感情円環モデルを参考に 13 種類の表情を作成している(図 2)。アバタの表情は Ekman の FACS を参考に作成している。例えば、喜びの表情は「頬を上げる」と「唇の端を引き上げる」という表情動作により作成している。これらの表情はシステムのツールバーを操作することにより、任意に切り替えることができる^[3]。

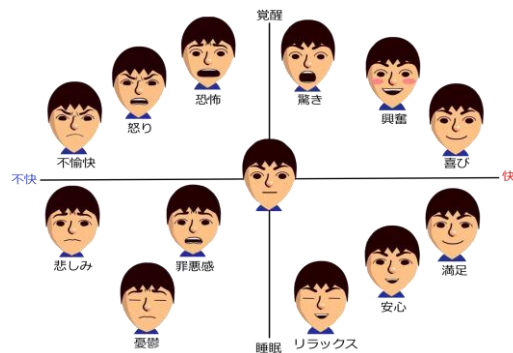


図 2 表情つき男性アバタ
Fig.2 Male avatar with the expression

2.3 描画の共有

本研究では、HTML と JavaScript を用いて Web ブラウザ上で起動する共有ノートシステムを開発している。また描画機能を考慮して、タッチ機能を搭載している iPad を端末として採用している。ユーザが描画や設定の変更を行った場合、クライアント PC はその描画情報や設定の変更情報をサーバに送信する。サーバは受信した描画情報や設定の変更情報を他のクライアント PC に送信する(図 3)。これにより、キャンバス上の内容を複数人のユーザで共有できる。また、リアルタイム共有を実装するために WebSocket を用いてサーバ・クライアント間で双方向通信を行っている。

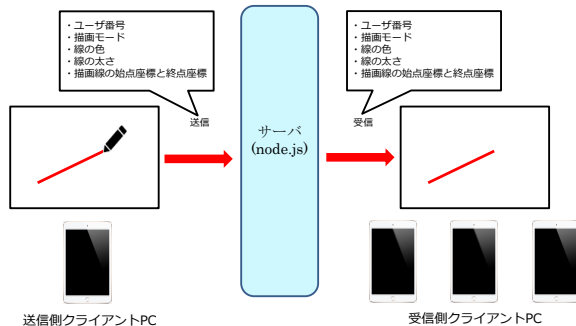


図 3 描画情報の共有
Fig.3 Information sharing among client PC

3. 評価実験

3.1 実験の目的

遠隔協同学習における、表情つきアバタの付与、および表情を変える機能が遠隔協同学習に及ぼす影響について表情つきアバタがない場合と比較し、検証する。また、本実験ではグループ形成の一環としてアイスブレイクを行い、協同学習と同様にアバタの影響を検証する。アイスブレイクでは簡単な自己紹介を行っている。

3.2 実験方法

実験は同志社大学生 32 人の実験協力者を対象に、4 人 1 組ずつ、計 8 グループを対象に行っている。実験は 1 グループに対し、表情つきアバタがある場合のアイスブレイクおよび協同学習(実験 A)、ない場合のアイスブレイクおよび協同学習(実験 B)をそれぞれ 20 分ずつ行う。20 分のうち、アイスブレイクは 8 分、協同学習は 12 分とする。それぞれの協同学習後に学習内容についてのテストを行い、その後アンケートに回答させている(図 4)。なお実験協力者は衝立で空間が分離されており、協同学習中の音声会話は許可していない。実験は順序効果を考慮して行っている。また、実験における学習題材として実験協力者ごとの知識量の差がない状態で学習が行える暗記型課題を用いている(表 1)。学習内容の違いによる影響を考慮し、グループごとに題材を入れ替えて実験を行っている。図 5 はアバタがない場合の学習画面であり、図 6 はアバタがある場合の学習画面の例である。

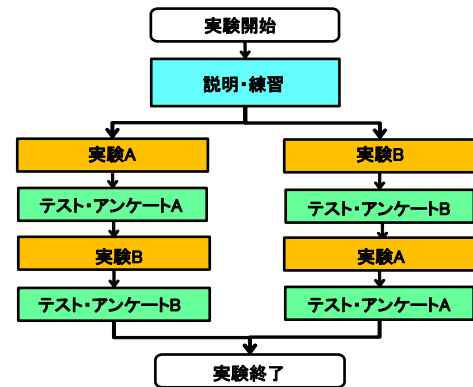


図 4 実験手順
Fig.4 Experimental process

表 1 実験に用いる題材の例

Table.1 Example subject using in experiments

ほうき	Ж
鏡	Ю
カメラ	Р
眼鏡	З
車	Х

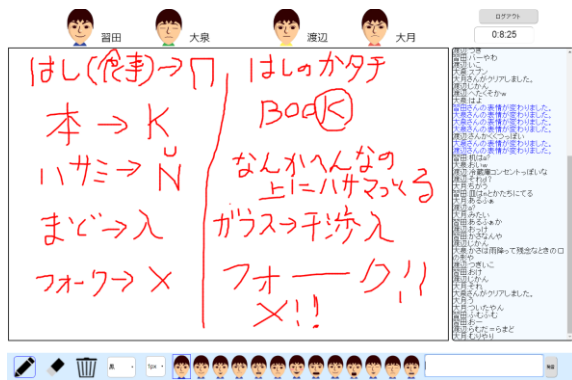


図 5 アバタがある場合の学習画面

Fig.5 Screen shot of client PC with avatar

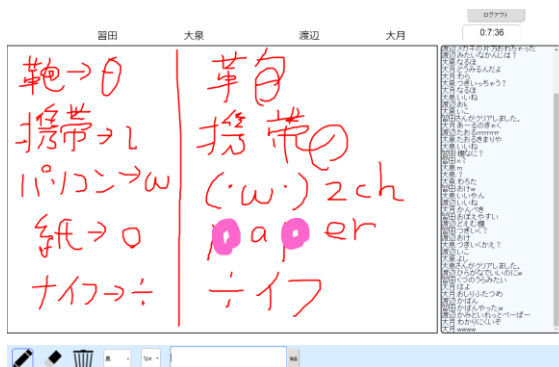


図 6 アバタがない場合の学習画面

Fig.6 Screen shot of client PC without avatar

3.3 実験結果

図 7 は実験後アンケートの結果である。アイスブレイクおよび学習において、相手の存在を感じることができたかという質問ではアバタありの方が高い評価を得ており、統計的に有意な差が見られた。

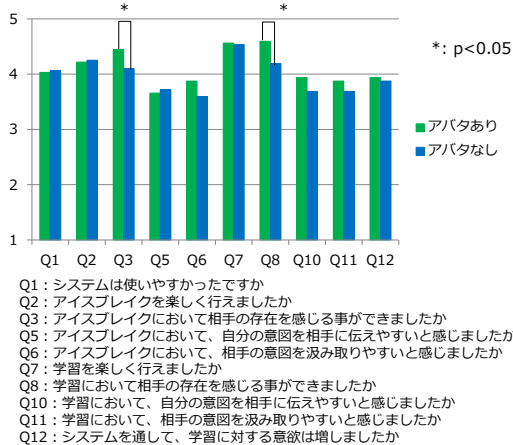


図 7 実験アンケートの結果

Fig.7 Result of experiment questionnaires

図 8 は学習内容に関する 20 点満点のテストの平均点である。表情つきアバタがある場合の方が平均点が高く、統計的に有意差が見られた。

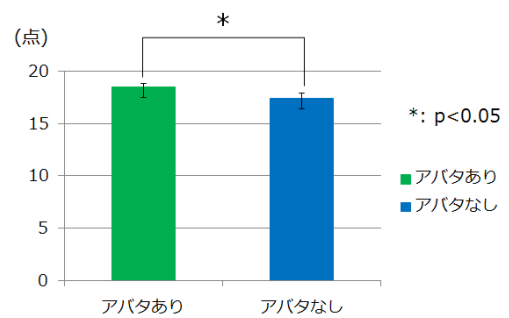


図 8 テストの平均点

Fig.8 The average of the test

図 9 はチャットの発言数の平均である。アイスブレイクにおいてアバタがある場合の方が発言数が少なくなっており、統計的に有意な差が見られた。図 10 は描画スペースへ書き込んだ描画時間の平均である。アイスブレイク、学習の両方においてアバタがある場合の方が描画時間が長い結果となっており、統計的に有意な差が見られた。

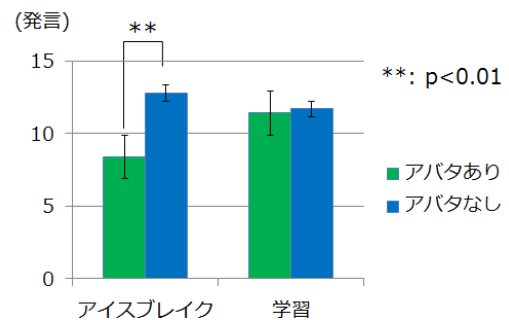


図 9 チャットの発言数

Fig.9 The number of messages on chat

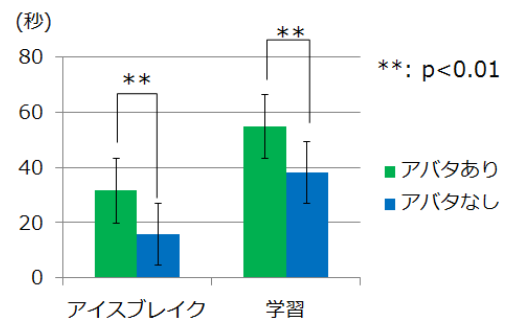


図 10 描画時間

Fig.10 Drawing time

図 11 左は「アバタの表情変化機能は役に立ちましたか」という質問に対する回答結果である。全体的に低い評価となっており、学習と比べアイスブレイクにおいてやや高い評価を得ているが統計的に有意な差は見られていない。図 11 右はアバタの表情変化機能の評価と使用回数の平均である。学習と比べアイスブレイクにおける表情変化機能の使用回数が多くなっている。

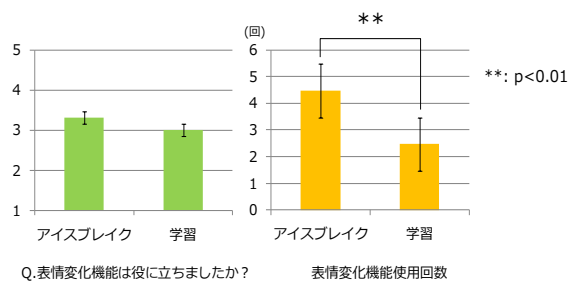
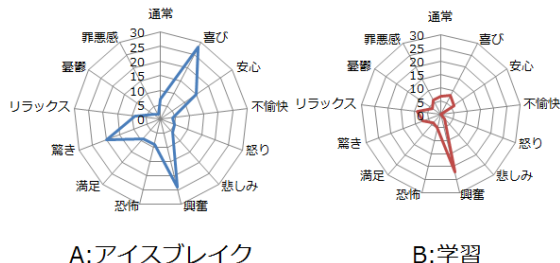


図 11 アバタの表情変化機能の評価と使用回数

Fig.11 Evaluation and number of used time of the expression change function of the avatar

図 12 は表情変化機能における表情ごとの使用回数である。アイスブレイクでは「喜び」「興奮」「驚き」の表情が多く使用され、学習では「興奮」「リラックス」「喜び」の表情が多く使用されている。



A:アイスブレイク

B:学習

図 12 各表情の使用回数

Fig.12 Number of used time of each expression

4. 考察

実験結果より、アイスブレイクにおいて、アバタがある場合の方がチャットの発言数が少なく、描画時間が多くなっており、統計的な有意な差が見られた。このことから、チャットの発言の一部がアバタの表情変化機能によって補われており、その分の時間を描画に割り当てられていることが推測される。学習において、学習課題のテストの平均点は表情つきアバタがある場合の方が高く、統計的に有意な差が見られた。また、アバタの有無によるチャットの発言数の差は見られていないが、描画時間はアバタがある場合の方が多くなっており統計的に有意な差が見られた。学習におけるチャットの発言は学習内容に関する発言が多く、アバタの表情変化機能では発言を補う事が難しいため、チャットの発言数には差が見られなかったと考えられる。一方で、アバタの表情変化機能は学習者の理解度や、学習課題の覚え方に関する描画に対する感情表現として使用されている場面が多く見られた。また、アバタがある場合に、学習課題に関する覚え方などの描画が多く見られており、このことからアバタの表情変化機能が協同学習における学習間のインタラクションの動機づけを促進し、学習効果を高めている可能性がある。

5. おわりに

本研究では、遠隔協同学習において表情つきアバタがある場合とない場合の比較実験を行い、アバタの付与、および表情を変える機能が遠隔協同学習に及ぼす影響について検証した。実験の結果、協同学習後に実施したテストでは表情つきアバタがある場合の方の平均点が高くなっており、表情つきアバタが学習を支援している可能性がみられている。一方で、アンケートの自由記述欄で一部の実験協力者から「アバタに気づきにくい」という意見があった。これはアバタが描画スペースの上部に配置されているため、学習で注目される描画スペースやチャットスペースと比べ、アバタはあまり注目されていないためと考えられる。図 13 は「システム画面でどこに注目していましたか」というアンケートの結果である。ここからも、ユーザは主に描画スペースやチャットスペースを注目していることが分かる。今後の展望として、学習において多く注視される描画スペースやチャットスペースに表情などのノンバーバル情報を反映させることが考えられる。

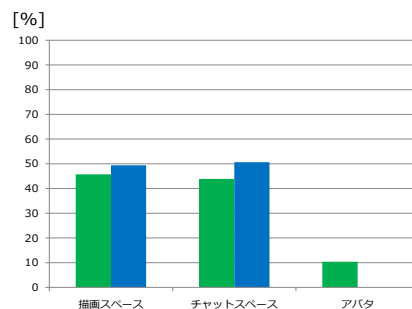


図 13 システムの注目点に関するアンケート結果

Fig.13 A result of experiment questionnaire about the attention point of the system

謝辞

本研究は JSPS 科研費 26560016 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1]羽山徹彩, 楊向東, 國藤 進: 学習知識フィルタリングを用いた協調ノートシステム, 情報処理学会論文誌, 48 巻, 8 号, pp2814-2822, 2007
- [2]楠見孝, 米田英嗣, 小島隆次: 3 次元マルチユーザ仮想空間におけるコミュニケーション -表情アバタによる感情表出と理解-, 情報処理学会第 65 回全国大会論文集, pp439-442, 2003
- [3] 小寺貴士, 北森慶太, 大久保雅史: テキストチャットにおける吹き出しとアバタによる意図の伝達支援, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, 16 巻, pp45-48, 2014