

タブレット端末を活用した協調検索のための グループ間ウェアネス機能

伊藤 直人¹ 北口 達也² 高田 秀志¹

概要: 企業や学校で行われるグループ活動において、グループ内だけでなく、グループ間を移動したコミュニケーションを行うことは新たな情報の取得や空間内での一体感の醸成という点で有効であると考えられる。我々はグループ間でのコミュニケーションを可能にする環境のひとつとして、ダイナミックグループコラボレーション環境を構築している。

本稿では、ダイナミックグループコラボレーション環境における、ユーザのグループ間移動を支援することを目的とした、情報提示機能を提案する。また、複数のグループが同じ目的を持って情報検索を行う協調検索を対象とし、移動支援に最適な提示情報について検討する。

A Group Awareness Function for Collaborative Search Utilizing Tablet Devices

ITO NAOTO¹ KITAGUCHI TATSUYA² TAKADA HIDEYUKI¹

Abstract: Communication in and among groups can be effective in group works, in terms of acquisition of new points of view and creation of a sense of unity. We are developing the Dynamic Group Collaboration Environment, which enables people to communicate and collaborate among groups.

In this paper, we propose a function to show the information to support the movement among groups for this environment. We also discuss what information is appropriate and how it should be shown for supporting the movement in collaborative Web search which is made by people with the same purpose or interest.

1. はじめに

学校や企業では、複数のグループに分かれてイベントの計画や資料の作成などの協同作業を行うことがある。これらの活動におけるグループの構成に着目してみると、作業開始から終了まで固定である場合が多い。しかし、このような活動では周りに同じ目的を持ったグループが存在するため、他のグループに移動して、作業内容を共有したり、作業に対する意見交換をしたりするなどの、他のグループとのコミュニケーションをとることは、自分たちのグループだけでは成し得なかった新たな情報の発見に繋がる可能性

がある。また、他のグループに移動してコミュニケーションを行うことは、その場所に存在するグループ全体でのコミュニケーションとなり、空間内の一体感の醸成にも繋がると考えられる。

我々は、ユーザがグループ間を移動するときに手軽に持ち運ぶことができるタブレット端末を用いて、グループ間でのユーザの移動を可能にする、ダイナミックグループコラボレーション環境 [1] を構築している。これまで構築してきたシステムにより、複数のユーザがお互いの端末をタイル状に並べることで、ひとつの大きな端末のように扱い、画面間を跨いでオブジェクトを移動させることを可能にしている。また、ユーザは状況に応じてその場から端末を取り上げ、他のユーザの端末と、ひとつの端末を再構成することができる。これにより、複数のユーザが共同して製作物を作成することに加え、作成中の製作物の一部を、他の

¹ 立命館大学 情報理工学部
Faculty of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

² 立命館大学大学院 理工学研究科
Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

ユーザのもとに持ち運ぶことを可能にしている。このシステムの有効性を評価するため、複数のグループが同じ目的を持って情報検索を行う協調検索を対象とした実験を行った結果、ユーザが他のグループの作業状況を気にしているという知見が得られた。

そこで本研究では、グループ間でのユーザの移動を支援することを目的とし、ユーザの個人端末上に、作業中の各端末から得られる情報を提示する機能を構築する。個人端末上に提示する情報は、本研究では協調検索を対象とし、検索作業から得られる情報の中で、グループの作業内容を特徴付けると考えられる情報を選択する。また、これらの情報がグループ間でのユーザの移動にどのような影響を与えるか検証するため、複数のグループに分かれて行う旅行計画を想定した実験を行った。

2. ダイナミックグループコラボレーション環境

2.1 目的

ダイナミックグループコラボレーション (DGC) 環境は、タブレット端末を用いて、ユーザがグループ内で作成中の製作物を持ち運ぶことを可能にすることによって、グループ間でのコミュニケーションを支援することを目的とする。

2.2 DGC 環境とその協調検索への適用

DGC 環境では、複数のユーザが、タイル状に並べたタブレット端末をひとつの端末のように扱い、画面間を跨いだオブジェクトの移動を行うことにより、大きな画面を用いて製作物の作成を行う。また、図 1 に示すように、状況に応じて端末の構成を変更することで、グループ間でユーザが製作物を持ち運び、他のグループのユーザと情報の交換を行うことを可能にしている。

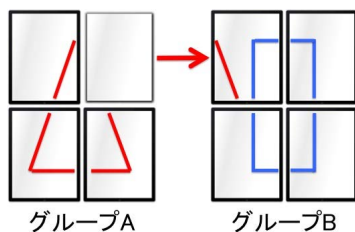


図 1 グループ間移動

Fig. 1 Movement among groups

これを実現するために、最初にシステムを立ち上げた端末が、情報の仲介を行うサーバ役を担い、サーバ役を介することで、それぞれの端末間での通信を仮想的に行っている。また、画面を跨いだオブジェクトの移動は、各端末の隣接情報を登録することで、送信先の端末を選択し、データの送信を行うことで実現されている。

我々は、この DGC 環境を、協調検索に適用した。協調検

索とは、複数のユーザが目的を共有して行う情報検索活動のことである [2]。協調検索を対象とした場合、ユーザは本研究で実装した検索ツールを使って集めたクリップを用い、図 2 に示すような製作物を作成することができる。また、製作物を作成するとき、図 2 に示しているように、ユーザは画面を跨いでクリップを移動させることができる。実装した検索ツール、クリップの内容については次の節で詳しく述べる。



画面を跨いだクリップの移動が可能

図 2 製作物作成画面 (シート画面)

Fig. 2 Working space view (Sheet view)

2.3 検索ツールの実装

本研究で構築した検索ツールは、大きく分けて、情報検索を行って調べたウェブページの情報をクリップとして取得する機能と、取得してきたクリップを用いて製作物を作成する機能を備えている。

ウェブページの情報をクリップとして取得する機能は、ブラウザ画面を作成することで情報検索を可能にし、画面に表示されたウェブページの任意の部分を選択することでクリップとしての情報の取得を行っている。その様子を図 3 に示す。

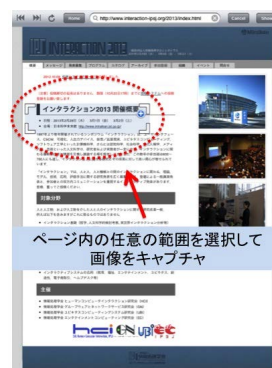


図 3 クリップ取得方法

Fig. 3 Clipping

このとき、選択された範囲の画像をキャプチャし、ウェブページの検索に用いられた検索クエリと、ウェブページのタイトル、URL とをまとめて、クリップという単位でデータの取得を行っている。また、クリップの取得時、画面上に

ダイアログを表示し、ユーザがそのクリップの内容を示すタグを付加できるようにしている。その様子を図4に示す。



図4 タグ付けダイアログ

Fig. 4 Tagging dialog

取得されたクリップは、図2に示すように、ブラウザ画面とは別のシート画面に、キャプチャ画像をタグごとに色分けされた枠で囲んで表示している。

2.4 システム評価実験

上記のシステムの有効性を評価するため、情報系の大学生3人と大学院生9人、計12人に、2人一組の2グループに分かれてもらい、計3回の実験を行った。作業内容は、システムを用いて海外旅行の計画を立てることである。実験後、被験者には5を最良値とする5段階評価を用いたアンケートに答えてもらった。アンケートの結果、『グループでの作業中に他のグループの活動内容が気になったか』という設問に、7割以上のユーザが4以上の評価をつけた。さらに、『自分たちのグループと似た事を調べているグループがいると分かった場合、実際に声を掛けて一緒に作業するか』という設問に、6割以上のユーザが4以上の評価をつけた。このことから、ユーザが他のグループの作業内容を気にしているという知見が得られた。

3. 協調検索を対象としたグループ間移動支援

3.1 グループ間移動支援のための情報提示機能

本研究では、ユーザに他のグループの作業内容を知らせることによりグループ間でのユーザの移動を支援する、情報提示機能を構築し、また、作業内容を知ることができる情報とはどのようなものかについての調査を行う。

携帯端末を用いた協調検索を支援する研究として、大重らの研究[3]では、モバイル端末を持った複数のユーザで構成されるグループ内で、グループの検索を発散または収束させるクエリを推薦することによる、グループ内での意思決定の効率化が行われている。この研究では、突発的に検索が必要となり、情報検索に十分な時間を掛けることができないような場面での支援を行っている。

この研究に対し、本研究では、同一空間に存在する複数のグループ間でのコミュニケーションを促進できるような支援を行うことを目的としている。

3.2 適切な提示情報に関する調査

3.2.1 調査の目的

ユーザへの情報提示を行なうにあたり、グループの作業内容を知ることができる特徴的な情報とはどのようなものかについての調査が必要である。今回は、そのグループが何について検索しているかという特徴を示すと考えられる検索クエリと、グループ作業の進行状況を表すと考えられるタグごとのクリップ取得数を、グループごとの作業内容を特徴付ける情報であると仮定して調査を行う。この調査のために行った実験を下記に述べる。

3.2.2 調査実験の内容

本実験は、情報系の大学生6人に、3人一組の2グループに分かれてもらい、2節で述べた検索ツールを用いて、各グループごとに旅行計画を立てることとした。今回は、旅行先を「神戸」に設定し、ユーザには昼食、観光、夕食のプランを考えるという課題を与えた。作業時間は30分とし、その間ユーザには、自由に検索、クリップの取得を行ってもらった。また、ユーザには、グループ内外両方でのクリップの交換を可能とすることを伝えた。

実験中は、クリップ取得時に用いられた検索クエリと、ユーザが任意に付けたタグごとのクリップ取得数のふたつの情報をグループごとに収集した。

3.2.3 結果と考察

実験の結果得られた、検索クエリ、タグごとのクリップ取得数を表1, 2に示す。

表1 クリップ取得時に用いられた検索クエリ

Table 1 Search query used in clipping

グループ1	観光	神戸	夕飯
	ディナー	昼飯	安い
	明石焼き	野球	甲子園
	お店	ランチ	三ノ宮
	グルメ	名所	
グループ2	観光	神戸	昼食
	よしべえ	もん	夕飯
	神戸タワー	観光マップ	神戸観光
	おすすめ	鉄人28号	中華街
	ハーバーランド	夕ご飯	神戸夕飯
	神戸昼飯	異人館	

検索クエリには、実験内容の旅行先やプランに設定されている、「神戸」や「観光」などの基本的な単語に加え、「甲子園」や「異人館」など、旅行先に関連する具体的な単語

表 2 作業終了時のタグごとのクリップ取得数

Table 2 The number of clip acquisition for each tag

タグ	グループ 1	グループ 2
観光	10	10
昼食	11	7
夕食	8	7

も同じ程度の数含まれている。その中には、グループ間で共通して使用されているクエリと、そうでないクエリが存在する。このことから、検索クエリはグループ間での作業内容の相違や一致を示すと考えられる。

また、タグごとのクリップ取得数に関して、言い方は異なるが、大きく「観光」、「昼食」、「夕食」の三種類のタグが付けられた。表 2 では、「昼食」と「夕食」に関するクリップ取得数に違いが見られる。作業終了時でのタグごとのクリップ取得数の違いによって、グループがどのような作業に焦点を置いていたかという作業内容の特徴を表していると考えられる。また、作業途中でのタグごとのクリップ取得数は、現在どこに焦点を置いているかを表し、グループ間での進行状況の違いを示すと考えられる。

3.3 グループ間移動支援を目的とした情報提示機能

3.3.1 情報提示機能の概要

検索クエリ、タグごとのクリップ取得数はグループごとの作業内容を特徴付ける情報であるという考察をもとに、これらの情報をユーザの持つ端末上に提示する機能を構築した。情報提示画面を、図 5 に示す。

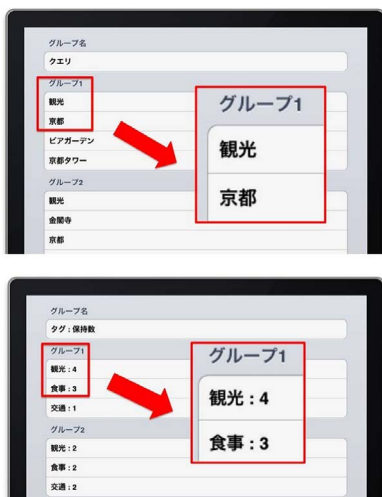


図 5 情報提示画面

Fig. 5 View to show the information in other groups

ユーザは、端末上に提示された他のグループの使用した検索クエリを見ることで、自身と似たことを調べているグループを発見することができる。また、タグごとのクリップ取得数を見ることで、自身のグループに足りていない情

報を多く持つグループを発見することができる。これにより、ユーザが必要とする情報を求めて行うグループ間での移動を支援することができると考えられる。さらに、これらの情報に加えて、取得したウェブページの詳細が分かるように、クリップを取得してきたウェブページにつけられているタイトルも提示される情報として追加した。

これらの情報をユーザに提示するにあたり、システムが動的に情報を提示する Active Knowledge Awareness と、ユーザの働きかけでシステムが情報を提示する Passive Knowledge Awareness のふたつの考えがある [4]。ウェブでの検索を多く行う協調検索作業では、ユーザごとに情報の確認を求めるタイミングが異なると考えられるため、今回は Passive Knowledge Awareness を選択した。ユーザが、図 6 のように画面上のツールバーに設置してあるボタンを押すと、情報が提示される。

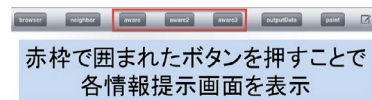


図 6 提示情報表示ボタン

Fig. 6 Buttons to show the information in other groups

また機能では、図 5 に示すように、どこのグループでどのような情報が検索されているかが分かるように、グループごとの情報の提示を行う。そのため、ユーザは作業開始時にひとつのグループに所属することとし、作業中のユーザの移動によって所属は変化しないものとする。

ユーザが自分の所属するグループを設定できるように、システム起動時に図 7 のように画面上にダイアログを表示し、グループ番号 (1 - 10) を端末に設定する機能が実装されている。

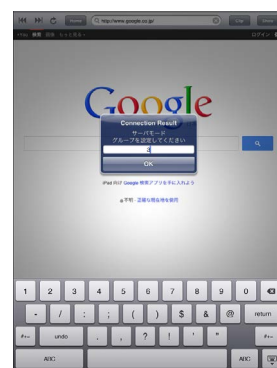


図 7 グループ設定ダイアログ

Fig. 7 Group setting dialog

また、すべての端末に情報を提示できるようにするためには、各情報を端末間で共有する機能が必要になる。そこで、図 8 に示すように、ある端末がクリップを取得したときに得られる、検索クエリ、タイトル、タグのデータに、端末

に設定したグループ番号, 送信する情報の種類を表すキーを付加し, サーバ役の端末に送信するようにする. サーバ役の端末は受信した情報をすべての端末に送信し, それぞれの端末間での情報の共有を行っている.

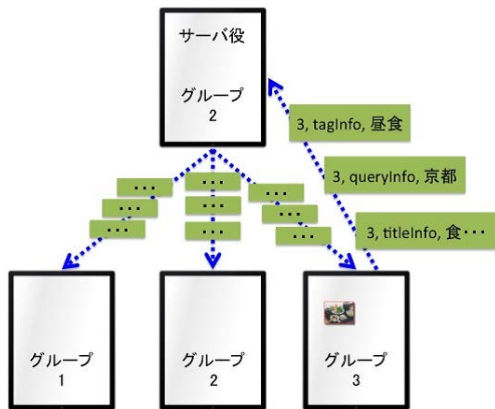


図 8 端末間での情報共有方法

Fig. 8 Information sharing mechanism among devices

4. 情報提示機能を備えたシステムの評価実験

4.1 目的

本実験では, グループごとの作業内容を特徴付けると考えられる, 検索クエリ, タグごとのクリップ取得数, タイトルといった情報を提示することが, グループ間でのユーザの移動にどのような影響を与えるかを検証する.

4.2 内容

実験では, 情報系の大学生 3 人と大学院生 6 人に, 3 人一組の 3 グループに分かれてもらい, 情報提示機能を備えたシステムを用いて, 各グループごとに旅行計画を立てることとした. 作業の設定は, 3.2.2 節で述べたものと同じである. また, ユーザが作業中に, 検索クエリ, タグごとのクリップ取得数, タイトルといった, 他のグループの情報の確認を自由に行えることとした.

実験中は, 各提示情報に関する解析を行えるように, クリップ取得時に用いられた検索クエリと, ユーザが任意に付けたタグごとのクリップ取得数, クリップが取得されたウェブページのタイトルの三つの情報をグループごとに収集した. 実験後には, 情報提示機能と提示情報に関するアンケートを被験者に対して行った.

4.3 結果と考察

実験の結果, 3.2 節で行った実験のときと同様に, 検索に用いられたクエリ, タグごとのクリップ取得数にはグループ間での違いが見られた. また, これらと同様にクリップが取得されたウェブページのタイトルにもグループ間での違いが見られた. 以下, アンケートに書かれていた意見と合わせて, それぞれの情報に関する考察を述べる.

まず, タグごとのクリップ取得数に関して, アンケートの, 『提示情報 (タグ) は作業にどのように役立ちましたか, もしくはなぜ役立ちませんでしたか』という質問に対して, 「昼食とか夕食といったタグでは目をひかれない」, 「タグの横に数が表示されても意識しなかった」, 「クエリよりも具体性に欠ける」など, タグごとのクリップ取得数ではなく, タグそのものに注目するユーザが多かったことが分かった. タグごとのクリップ取得数を見て, そのグループがどこに焦点を置いているか分かったという意見もあったが, そういった意見は極めて少なかった. タグごとのクリップ取得数は, グループ間での進行状況の違いを示す情報ではあるが, 実験で行った旅行計画では, ユーザに対してあまり有益な情報ではなかったと考えられる.

次に, 検索クエリに関して, アンケートからは, 検索クエリは抽象的でイメージがわからなくて役に立たないといった意見もあったが, 検索クエリに気になる情報があったという肯定意見もタグに比べて多く存在し, タグごとのクリップ取得数よりはユーザの興味を引く情報であったと考えられる. また, 『提示情報 (クエリ) は作業にどのように役立ちましたか, もしくはなぜ役立ちませんでしたか』という質問に対して, 「検索がスムーズに行えた」という点で役立ったことを示す意見があり, 本研究の目的とは異なるところで, 効果を示していた.

他にも, 「自分たちも調べているようなことが多かったから役立たなかった」という意見もあり, 検索クエリに関してはユーザごとに違った意見が得られた. これは, 作業の初期段階では, グループ間で共通に使われる基本的なクエリが多く, 作業が進むにつれ具体的なクエリが使われることから, 提示情報を見るタイミングによってユーザに示される情報が大きく異なるからだと考えられる.

最後に, タイトルに関して, アンケートからは, タイトルは具体的な情報であるという意見が, 他の提示情報よりも多く見られた. 特に, 『提示情報 (タイトル) は作業にどのように役立ちましたか, もしくはなぜ役立ちませんでしたか』という質問に対して, 「他のグループが何を調べているのか分かった」や, 「タイトルを見るとどんな情報かが一発で分かった」という意見があり, タイトルの具体性の高さを示していた.

これらの情報を提示することによる, ユーザのグループ間移動支援に関しては, ユーザの移動は一度も行われなかったという結果になった.

2.4 節のアンケート結果にある, 「自分たちのグループと似た事を調べているグループがいると分かった場合, 実際に声を掛けて一緒に作業するか」という設問に, 6 割以上のユーザが 4 以上の評価をつけていたという点に着目すると, 今回の実験では, 同じ旅行先を設定していたが, その先での観光ルートや内容に共通点があまり見られなかったことが, 移動が起きなかった理由のひとつとして考えられる. また,

アンケートでの自由記述において、「検索クエリに気になる情報があり移動しようと考えたが、タイトルを見ればそれがどんな情報か分かったので移動しなかった」や、「タイトルを見て自分で検索した」といった意見があり、具体性の高いタイトルが、検索クエリやタグを見てユーザが持った情報への好奇心を小さくしていたことも理由として考えられる。今回の実験では、ユーザはタイトルから得られる情報で満足していたが、作業の内容が、より多くの情報、または、より正確で詳しい情報を必要とするような内容である場合、今回と違う結果になる可能性があると考えられる。

今回の実験では、グループ間でのユーザの移動は確認されなかったが、新たに以下の知見が得られた。

- グループ間でのユーザの移動が行われるかは、お互いが行う作業内容が共通している内容か、その度合いによって異なる可能性がある
- ユーザが他のグループに対して示す好奇心が、ユーザに示した情報の具体性の高さによって変化する可能性がある
- ユーザが考える移動の必要性は、ユーザが行っている作業の作業量や、その作業内容によって異なる可能性がある

5. おわりに

本研究では、ユーザのグループ間移動を支援することを目的とし、各グループ間の作業内容を特徴付ける情報を個人端末上に提示する機能を構築した。また、グループ間での作業内容を特徴付ける情報として、検索クエリ、タグごとのクリップ取得数、タイトルといった情報を取り上げ、これらの情報がユーザのグループ間移動を支援するかを検証するための実験を行った。その結果、今回の実験ではグループ間でのユーザの移動に関して、新たに三つの知見が得られた。今後は、これらの知見をもとに、グループ間でのユーザの移動を支援する方法を検討していく。

参考文献

- [1] 森口 友也, 桑野 元樹, 高田 秀志: タブレット端末を利用したダイナミックグループコラボレーション環境の構築, 情報処理学会インタラクシオン 2012, 3EXB-13, 2012
- [2] Meredith Ringel Morris: A Survey of Collaborative Web Search Practices, CHI 2008 Proceedings, pp.1657-1660, 2008
- [3] 大重 智志, 中村 聡史, 田中 克己: クエリ推薦に基づくモバイル協調検索支援手法の評価, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-HCI-148 No.23, 2012
- [4] 緒方 広明, 矢野 米雄: アウェアネスを指向した開放型グループ学習支援システム Sharlok の構築, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J80-D-II, No.4, pp.874-883, 1997.