

継続的創造会議のための 会議間コミュニケーション支援システムの開発

片桐 秀樹[†], 羽山 徹彩[†], 三浦 元喜[†], 國藤 進[†]

[†] 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

本稿では、非同期分散環境下に置かれた参加者同士の会議間におけるコミュニケーションを支援し、継続的創造会議を円滑におこなうためのシステムの実装・評価について述べる。我々は会議終了直後に会議中に発言されたアイデアに対して興味のある者同士が集まって話し込んだり、個々人で内容をまとめたりしながらイメージを膨らますといった参加者の行動に着目し、参加者が非同期分散環境に置かれた会議間においてもこの行動がおこなえるようにコミュニケーション機能と個人的ワークスペース機能を持った AdvancedLogger を設計し、実装した。また、各機能が各創造会議にどのような影響を及ぼすか調査するために評価実験をおこなった。

Development of Communication-based-Meetings Support System for Continuous Creative Meetings

Hideki Katagiri[†] Tessai Hayama[†] Motoki Miura[†] Susumu Kunifuji[†]

[†] School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

This paper describe the development and evaluation of Communication-based-Meetings Support system for the improvement of (continuous) creative meetings. We found that participants discussed more about the generated idea after the regular meeting and thus shape their ideas more easily. The AdvancedLogger system that we designed and developed has two functions to support participant's actions in asynchronous distributed environment. The first function is to support the communication-based-meetings. The second function provides personal workspace. In our experiment we evaluate the effects of two functions on continuous creative meetings.

1 はじめに

就業時間の数十パーセントが会議に占められるほど、我々は日々非常に多くの会議に参加している。会議にも情報の伝達を目的とした伝達会議、組織間での調整を計る調整会議、意思決定を行う決定会議、創造的な問題を解決するための創造会議の4種類があるとされ [1]、特に創造会議は新商品開発や研究活動などの新しいアイデアを生み出す必要がある場面で日常的に行われつつも多大な時間を費やすことが多い。

一般的な創造会議においては、同期同室環境において徹底的に議論をおこなった後、会議の間に挟む休憩時間や分散環境に移動した後の次回の会議までの自由な時間や空間におけるインフォーマルな他の参加者との過ごし方が、次回の会議における参加者の創造性を高めていることが考えられる。たとえば会議終了直後に会議中に発言されたアイデアに対して興味のある参加者同士が集まって話し込んだり、個々人で内容をまとめたりしながら次回の会議でのイメージを膨らますといった光景がしばしば見受けられる。しかしながら、近年のオフィ

スの情報関連技術の進歩により、作業時間の非同期化・作業環境の分散化が進み、会議終了後においては参加者同士が円滑なコミュニケーションを行うことは難しく、その創造性への効果は明らかにされていない。

そこで本研究は、会議終了後の参加者の行動に着目し、日常的に続く創造会議を円滑におこなうために非同期分散環境下に置かれた参加者同士の会議間におけるコミュニケーションを支援するシステムを提案し、その効果を明らかにする。

本研究では、同期同室環境にて日常的かつ継続的におこなわれている創造会議を称して継続的創造会議と定義する。本研究で提案する会議間コミュニケーション支援システムを用いることで、会議と会議の間の時間を有効利用でき、継続的創造会議が創造的な環境となることが期待される。

2 関連研究

過去に行われた議論を再利用しながら新しい発見を見つける研究は、意思決定支援やディスカッションマイニングなどの分野で数多く行われている。Conkらは、ソフトウェア開発の上流行程に

おける討論を支援する gIBIS を作成し、gIBIS を一年間使用した討論結果について述べている [2]. Yakemovic らは gIBIS を実際のソフトウェア開発の現場において利用し、その結果使用者らが様々な視点を持たたことや会議の生産性の向上などの利点について述べている [3]. また AMI プロジェクト [4] は会議ブラウジングシステムの構築のために、再利用可能な会話構造を発見するための会議風景を観察・収録すること、収録内容である会議風景を研究目的のコーパスとして広く公開すること [5] を目的としており、このコーパスを用いて様々な研究がされている。長尾らは、発表者が Microsoft PowerPoint を用いて発表する形式の会議を対象とし、会議風景や議事録をに半自動的に記録し、アノテーションをつけることによって意味構造化した議論コンテンツを作成し利用することを目的とした研究を行っている [6].

しかしながら、これまでの研究において継続的創造会議を円滑におこなうための参加者同士の会議間におけるコミュニケーション支援を目的とした研究はいまだなく、その効果も明らかにされていないのが現状である。

3 システムの実装

我々は、会議終了直後に同じ興味を持つ者同士が集まり話あったり、個々人で内容をまとめたりしながらイメージを膨らすといった参加者の行動に注目した。この参加者の行動を非同期分散環境に置かれた会議間の状況においても支援するシステムとして、AdvancedLogger(以下 AL) を実装した。

3.1 AdvancedLogger

AL は参加者同士が会議間において会議中に発言されたアイデアに対してコミュニケーションをおこなないながら、個人的ワークスペースを利用してアイデアのグループ化をおこなうために使用する。

3.1.1 コミュニケーション機能

コミュニケーション機能のインタフェースを Fig.1 に示す。本機能は、会議中に発言されたアイデアに対して参加者が文字情報によるコミュニケーションをおこなうことができる。ただし、参加者らが自由にコミュニケーションをおこなうと、会議間において問題が解決してしまい次回会議が空虚なものになる可能性があるため、コミュニケーションの内容に「アイデアに対する説明・疑問・反論のみ」といった制約を設ける。

参加者はまずグループのアイデア一覧から興味のあるアイデアを探し、ダブルクリックすることで過去におこなわれたコミュニケーションの内容を見ることができる。自身が発言したい場合は、Fig.3 に示すようにコミュニケーションにかけた制約の



Fig. 1 コミュニケーション機能のインタフェース

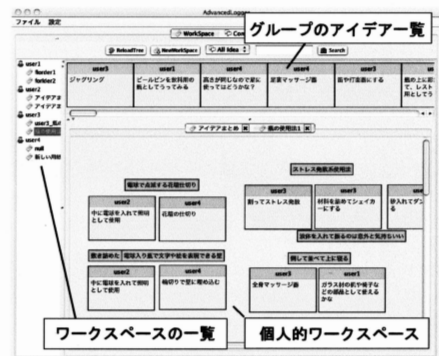


Fig. 2 個人的ワークスペース機能のインタフェース

種類を選択し、その制約に則って発言する。

また、新規に発言された内容は過去のコミュニケーションの履歴の部分に随時表示され、最新の話題を知ることができる。

3.1.2 個人的ワークスペース機能

個人的ワークスペース機能のインタフェースを Fig.2 に示す。本機能は、会議中に発言されたアイデア群から、自分のワークスペースにアイデアを空間配置することでグループ化するとともに、他の参加者の作成したワークスペースも閲覧できる。

参加者はまず自身のワークスペースを作成し、カード状に表示されたグループのアイデア一覧から選択したアイデアをドラッグ&ドロップすることにより、アイデアをワークスペース上に空間配置することができる。また、ワークスペース上の任意の場所でダブルクリックすることにより、その場所にコメントを入力することができる。また、配置したアイデアやコメントはドラッグ&ドロップする

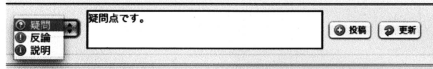


Fig. 3 制約のタイプを選択して発言する

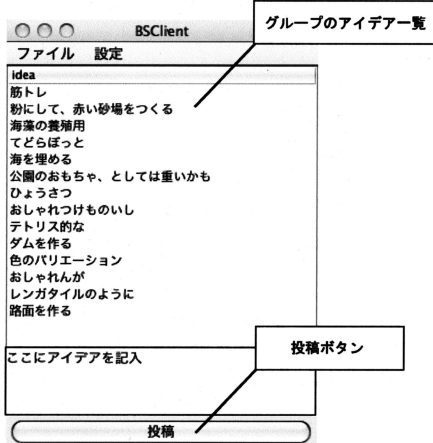


Fig. 4 BSClient のインタフェース

ここで自由に位置を変更する事ができる。

作成したワークスペースはワークスペースの一覧の部分に表示され、他の参加者の作成したワークスペース名をダブルクリックすることにより、他の参加者が作成したワークスペースを閲覧する事ができる。ただし、他の参加者のワークスペースに自身がアイデアを空間配置したりコメントを入力することはできない。

3.1.3 その他の機能

BSClient は会議中に参加者が発言したアイデアを記録し、アイデアを参加者間で共有するために使用する。BSClient のインタフェースを Fig.4 に示す。この機能は会議中に使用するものであり、思いついたアイデアを入力し投稿ボタンを押すと、各参加者の BSClient にアイデアの一覧が表示される。

3.2 創造会議への想定する効果

本システムは継続的創造会議において使用することを前提としており、同期同室環境でおこなわれる創造会議においては BSClient を使用し、会議終了後の非同期分散環境となった会議間において AL を使用する。

AL のコミュニケーション機能は、会議終了直後に同じ興味を持つ者同士が集まり議論する行動をシステムで代替する機能である。議論できることで、参加者らが同じ課題について議論してきたこれまでの会議で発想された個々のアイデアへの理解の

深化を促す。個々のアイデアの理解が深まる。それによって個々のアイデアのイメージが明確になり、新たなアイデアが連想されるのきっかけとなることが期待される。

また、AL の個人的ワークスペース機能は、会議終了後に個人で内容をまとめたりしながらイメージを膨らす行動をシステムで支援する機能である。図的表現を利用したインタラクションがアイデアの創出に有効であることは、堀の研究によって明らかにされており [7]、本機能において参加者がおこなうアイデアの空間配置によるグループ化はアイデアの創出に関して有効であると期待される。また、他の参加者の作成したワークスペースを閲覧することにより、新たなアイデアの観点の発見やまだ出されていないアイデアの発見のきっかけになることも期待される。

4 システムの構成

システム構成は、クライアント・サーバ方式を採用した。システムの動作環境は、MySQL5.2, JRE1.6 である。AL の構成は Fig.5 に、BSClient の構成は Fig.6 に示す。

AL は同じ課題について議論してきたこれまでの会議において発言されたアイデアのログを元に動作する。参加者がアイデアに対してコミュニケーションをおこなった場合、サーバ側のコミュニケーション機能用のデータベースにユーザ ID と元となったアイデアの ID と発言内容が記録され、AL 側のコミュニケーション履歴に発言内容が表示される。

また、参加者がワークスペースを作成すると、サーバ側の個人的ワークスペース機能用のデータベースにユーザ ID と作成したワークスペース名が記録される。その結果、AL 側のワークスペース一覧に作成したワークスペースが表示され、他の参加者が閲覧することが可能となる。また、作成したワークスペースに対してアイデアの空間配置やコメントの入力などをおこなうたびに、サーバ側の個人的ワークスペース機能用のデータベースにアイデアやコメントの内容登録される。

BSClient は、発言が投稿された時点でサーバ側にユーザ ID、発言内容、日時が記録され、各参加者の BSClient の一覧画面に発言内容が表示される。

5 評価実験

本実験の目的は、実装したコミュニケーション機能と個人的ワークスペース機能が継続的創造会議において参加者の生み出すアイデアにどのように影響を与えるかを検証することである。そこで、個人的ワークスペース機能のみ使用可能な AL-1、コミュニケーション機能のみ使用可能な AL-2 と両機

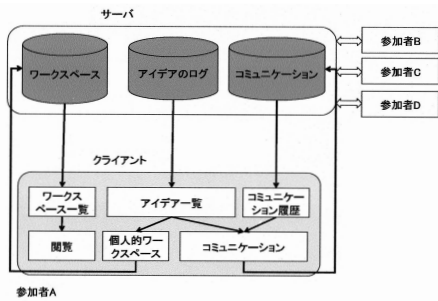


Fig. 5 AdvancedLogger の構成

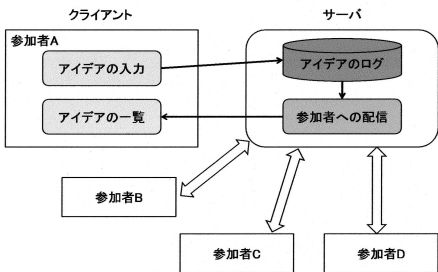


Fig. 6 BSClient の構成

能が使用可能な AL-3 の 3 種類の AL を用意し、それぞれ 2 つの課題について Table1 のように、課題と各種 AL を組み合わせて実験を行った。

5.1 実験に使用した課題

本実験で用いた課題は以下の 2 種類である。

課題 1 レンガの使い道

課題 2 空になったビールピンの使い道

また、扱うテーマへの影響を避ける為に被験者に「ある商社の社員である」と仮定してもらい、背景を統一した。

5.2 実験方法

被験者は大学院生 20 名、大学学部生 4 名の計 24 名を募り、4 名 6 グループに分けた。実験時間は創造会議を 3 セッション、創造会議間でのシステム利用を 2 セッション、それぞれのセッションを 18 分と設定し、計 5 セッションで 90 分とした。また、会

Table 1 各課題と各 AL の組み合わせ

	AL-1	AL-2	AL-3
課題 1	グループ 1	グループ 2	グループ 3
課題 2	グループ 4	グループ 5	グループ 6

議中における各グループのアイデアを出す方法を統制するため、ブレインストーミングを用いた。なお、実験時には創造会議の各セッションでは同期同室環境で BSClient を、創造会議間の各セッションでは同期分散環境で各実験条件に即した AL を使用する。また、会議間において非同期分散環境にしなかった理由は、本システム以外の外的要因による影響を排除するためである。

5.3 評価基準

各会議において発想されたアイデアの量と質について評価をおこなった。評価は各実験条件ごとにおこない、実験被験者以外の第三者である 3 名の評価者によってそれぞれ評価した。アイデアの量は単純に各創造会議のセッションで記録されたアイデア数で評価し、アイデアの質は文献 [8] で用いられている 3 つの評価基準であるアイデアの流暢性 (同一内容のアイデアを 1 つのアイデアとし、3 名の評価者の総計を数える)、アイデアの柔軟性 (文献 [8] を参考に作成した評価表を用い、3 名の評価者の総計を数える)、アイデアの独自性 (他のアイデアに類似したものがないもので 3 名の評価者のうち 2 名が採用したものを数える) に基づき評価をおこなった。

6 実験結果

グループごとのワークスペース機能の利用結果を Table2 に、グループごとのコミュニケーション機能の利用結果を Table.3 にそれぞれ示す。また、各創造会議におけるグループごとのアイデアの量と質を課題ごとに標準化した値を Table4 に示す。

1 回目の創造会議におけるアイデアの量の標準化を例に挙げると 1 回目の創造会議におけるグループ 1 のアイデア数 14 を標準化した値は、課題 1 についておこなった 1 回目の創造会議におけるグループ 2 のアイデア数 39 とグループ 3 のアイデア数 24 を含めた課題全体のアイデア数における割合 ($0.18 = 14 / (14 + 39 + 24)$) として求められる。この標準化したアイデアの量は、同じ課題において創出され

Table 2 グループごとのワークスペース機能の利用結果

	合計貼付数	他人のワークスペースを見た		
		回数	時間	1 回の平均時間
グループ 1	91	31	724sec	23sec
グループ 4	144	16	460sec	28sec
グループ 3	56	9	237sec	26sec
グループ 6	49	14	183sec	13sec

た全体のアイデアの量における、各ALを用いたことで創出されたアイデアの量が占める割合を表しており、課題の難易度による差を除外して評価することができるようになる。このTable4の結果から1回目と3回目のアイデアの量と質の各項目を比較した。各項目において増加傾向の見られたグループは以下のような結果になった。

アイデアの量

グループ3・グループ1・グループ5の順に増加傾向が見られた。

アイデアの流暢性

グループ4・グループ1・グループ3・グループ5の順に増加傾向が見られた。

アイデアの柔軟性

グループ4・グループ3・グループ1・グループ5の順に増加傾向が見られた。

アイデアの独自性

グループ3・グループ1・グループ5の順に増加傾向が見られた。

7 考察

7.1 AL-1 使用グループ

グループ1はアイデアの量、アイデアの流暢性、アイデアの柔軟性、アイデアの独自性の全ての項目について増加傾向が見られ、グループ4はアイデアの流暢性とアイデアの柔軟性について増加傾向が見られた。このことから、AL-1の提供する個人的ワークスペース機能には少なくともアイデアの流暢性とアイデアの柔軟性を増加させる効果があることがわかった。また、Table2に示したグループごとのワークスペース機能の利用結果からグループ1はグループ4に比べて、アイデアを空間配置した数は劣るものの、他人の作成したワークスペースを2倍近く多く見ていることがわかる。このことから自身と他人のワークスペースを数多く見比べることで、アイデアの量やアイデアの独自性が高まる可能性が示唆された。

Table 3 グループごとのコミュニケーション機能の利用結果

	説明	疑問	反論	合計
グループ2	26	39	14	79
グループ5	27	29	33	89
グループ3	27	17	11	55
グループ6	15	18	7	40

Table 4 各創造会議におけるグループごとのアイデアの量と質を課題ごとに標準化した値(標準化する前の値)

量	1回目	2回目	3回目
グループ1	0.18(14)	0.20(18)	0.32(26)
グループ2	0.51(39)	0.50(44)	0.37(30)
グループ3	0.31(24)	0.30(26)	0.32(26)
グループ4	0.42(24)	0.38(18)	0.41(20)
グループ5	0.30(17)	0.45(21)	0.49(24)
グループ6	0.28(16)	0.17(8)	0.10(5)
流暢性	1回目	2回目	3回目
グループ1	0.19(38)	0.23(53)	0.33(61)
グループ2	0.53(107)	0.47(109)	0.24(45)
グループ3	0.28(56)	0.30(68)	0.42(78)
グループ4	0.42(66)	0.40(51)	0.53(60)
グループ5	0.30(48)	0.48(62)	0.47(54)
グループ6	0.28(44)	0.12(16)	0.00(0)
柔軟性	1回目	2回目	3回目
グループ1	0.24(25)	0.32(35)	0.37(38)
グループ2	0.46(47)	0.34(37)	0.30(31)
グループ3	0.30(31)	0.35(38)	0.34(35)
グループ4	0.39(41)	0.34(30)	0.41(32)
グループ5	0.27(28)	0.49(43)	0.59(46)
グループ6	0.34(35)	0.16(14)	0.00(0)
独自性	1回目	2回目	3回目
グループ1	0.00(0)	0.35(7)	0.55(6)
グループ2	0.80(8)	0.20(4)	0.09(1)
グループ3	0.20(2)	0.45(9)	0.36(4)
グループ4	0.40(2)	0.38(3)	0.14(1)
グループ5	0.20(1)	0.63(5)	0.86(6)
グループ6	0.40(2)	0.00(0)	0.00(0)

7.2 AL-2 使用グループ

グループ2はアイデアの量、アイデアの流暢性、アイデアの柔軟性、アイデアの独自性の全ての項目において増加傾向は見られなかったが、グループ5は全ての項目について増加傾向が見られるといった逆の結果になった。Table3に示したコミュニケーション機能の利用結果からみても、グループ2とグループ5の違いはあまりみられず、どちらのグループも同程度AL-2を使用していることがわかる。しかし、実験後におこなったアンケートの自由記述においてグループ2の被験者から「コミュニケーションの制約によって流れが中断させられて、次の閃きまで行き着かない」といったコメントが得られた。このことから、コミュニケーションの

内容に設けた制約が原因で被験者によってはAL-2は有用でない可能性が示唆された。

7.3 AL-3 使用グループ

グループ3はアイデアの量、アイデアの流暢性、アイデアの柔軟性、アイデアの独自性の全ての項目について増加傾向が見られ、グループ6は全ての項目において増加傾向が見られないといった逆の結果になった。グループ3は全ての項目について増加傾向が見られるものの、AL-1やAL-2で増加傾向が見られたグループよりも増加傾向が低いという結果になった。この原因として、両機能を利用できるAL-3はAL-1やAL-2を使用した場合と比較して各機能を利用できる時間が少ないことが挙げられる。各機能それぞれの利用結果を各機能単体で使用したグループと比較すると、AL-3を使用したグループは総じて利用数が低いことから各機能を十分に使用することができず、結果として各機能単体で利用した場合よりも得られる効果が少なくなった可能性が考えられる。この裏付けとして、実験後におこなったアンケートの自由記述においてグループ3の被験者から「コミュニケーション機能は他の人の考えを聞けるのは良かったが、ワークスペースと併用すると追いきれないところがあった」といったコメントが得られた。

また、アイデアの量と質の全ての項目に関して増加傾向が見られなかったグループ6は創造会議の2回目以降におけるアイデアの発言数が他のグループと比較して半数以下に減少していることから、各機能で利用するアイデアの絶対数が少なく、その結果効果的に各機能を利用してきていなかったのではないかと考えられる。この裏付けとして、実験後におこなったアンケートの自由記述においてグループ6の被験者から「整理するほどのアイデアがでなかった」「他のユーザのワークスペースを見ても利用されていないのでコミュニケーション機能を使った」といったコメントが得られた。

8 まとめ

本稿では、会議終了直後の参加者の行動に着目し、継続的創造会議を円滑におこなうために参加者同士の会議間におけるコミュニケーションを支援するシステムの開発・評価をおこなった。

評価実験の結果から、個人的ワークスペース機能にはアイデアの流暢性と柔軟性を向上させる効果があることがわかった。また、コミュニケーション機能については、コミュニケーションの内容に設けた制約が原因で参加者の新しい発想を阻害する可能性が示唆された。また、両機能を同時に使った場合においては、各機能を十分に使用することができず、結果的に各機能単体で利用した場合よりも得ら

れる効果が減少する可能性が示唆された。また、グループ6の結果から創造会議の2回目以降に発言されたアイデアの数が少ないと本システムが効果的に利用できない可能性が示唆された。

今後は効果的なコミュニケーションの内容に対する制約の設け方の模索、本システムを利用する時間を変化させた場合における各創造会議への影響の調査、両機能を同時に使用した場合でも円滑に利用できるようにインタフェースへの変更、2回目の創造会議以降に発言されるアイデアが少なかった場合における発散的思考支援機能の追加などをおこなう予定である。

参考文献

- [1] 高橋 誠, “会議の進め方”, 日本経済新聞出版社, 1996.
- [2] Jeff Conklin and Michael L. Begeman, “gIBIS : A Hypertext Tool for Exploratory Policy Discussion”, Proc.of CSCW'88, ACM, pp.140-152, 1988.
- [3] Burgess Yakemovic, K. C. and Conklin, E. Jeffery, “Report on a development project use of an issue-based information system”, Proc.of CSCW'90, ACM, pp.105-118, 1990.
- [4] AMI : <http://www.amiproject.org/>
- [5] AMI corpus : <http://corpus.amiproject.org/>
- [6] Katashi Nagao, Katsuhiko Kaji, Daisuke Yamamoto, Hironori Tomobe, “Discussion Mining : Annotation-Based Knowledge Discovery from Real World Activities”, The Fifth Pacific-Rim Conference on Multimedia (PCM 2004), 2004.
- [7] Koichi Hori, “A System for Aiding Creative Concept Formation”, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol.24, No.6, pp.882-894, 1994.
- [8] 高橋 誠, “ブレンストーミングの研究 (1) 発想ルールの有効性”, 日本創造学会論文誌, Vol.2, pp.94-122, 1998.