

Title	ブレインライティング法を用いたグループ発想支援ツールの研究
Author(s)	川路, 崇博
Citation	
Issue Date	2000-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/627
Rights	
Description	Supervisor: 國藤 進, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

**ブレインライティング法を用いた
グループ発想支援ツールの研究**

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識社会システム学専攻

川路 崇博

2000 年 3 月

要旨

本研究では、ブレインストーミングの問題点であった声高な参加者の出現から他の参加者の発言機会を奪って、他人まかせになる場合がある点と、ブレインライティング法の問題点であった、アイデアに上限があるためにそれ以上の書き込みが可能である場合の機会を失う点、参加者のアイデアの自由参照が妨げられている点を解決するグループ発想支援ツールを構築した。これに加えて、アイデア数の明示から参加者の競争心を促進し、参加者のアイデアを自由に参照できる環境を提供し、個人的ワークスペースを提供することにより、連想を促進させる機能を付加した。

評価は構築したツールと、ブレインストーミングおよびブレインライティング法とのアイデア数の比較と、そのそれぞれにおいて、参加者の発想の過程についての比較を行った。また、付加した機能についての調査を行った。

実験は2グループに行った。ツールの使用により総アイデア数はそれぞれ2倍、3.3倍になった。被験者の連想の過程を調査した結果、ブレインストーミングとブレインライティング法、ツールの使用での連想の過程に違いが見られた。ツールを使用した場合、付加した機能から、自由な連想の機会を参加者が得ることができるために、連想が進み、結果としてアイデア数が増加したと考えられる。また、ツールの機能について、アンケート調査を行ったところ、それらが被験者に有効であるという結果を得た。

これらのことから、本研究で構築したグループ発想支援ツールが有効であることが明らかになった。

第 1 章

序論

計算機の発達により，それが知的生産の道具となって，例えばワード・プロセッサの漢字変換機能をいかして，同音異義の熟語を造語しながらアイデアを練るワープロ発想法[1]が生まれるなど，発想法もその影響を受けてきた．それだけではなく，ネットワークやインターフェースの進化に伴い，従来の科学計算，定型業務の効率化といった利用から創造活動支援へとその応用範囲を広げていきつつあり，それを実現する具体的な手段としての発想支援ツールの研究も盛んに行われている[2]．

本章では，研究の背景として人間の創造的思考と発想法，グループウェアとの関連性をまとめることで本研究の位置付けを示し，関連研究との比較を行う．

1.1 研究の背景

1.1.1 創造的問題解決のプロセス

人間の創造的問題解決のプロセスは，文献[3]によれば発散的思考，収束的思考，アイデア結晶化，評価・検証の段階に分かれている（図 1.1）．発散的思考とはアイデアの断片を作りだしていく過程であり，この段階ではアイデアの評価は行わず，質より量が求められる．また，収束的思考は発散的思考と逆に，アイデアの断片をまとめあげる過程である．アイデア結晶化では，発散的思考，収束的思考を通して得たアイデアから問題解決のための「ひらめき」が行われる．

実際の発想では発散的思考と収束的思考のそれぞれの段階を一度だけ行うのでは

なく、繰り返しによってアイデアの質が高められるということがよくある。
本研究ではこのうちの発散的思考を対象とする。



図 1.1 : 創造的問題解決のプロセス

1.1.2 発想法

人間の発想を支援する手法として、発想法が数多く存在する。これらは発散技法、収束技法、態度技法の主要 3 つと、統合技法に分類されている[4]。

・発散技法

発散技法は発散的思考を支援する手法である。発散技法ではよく知られたものにブレインストーミングがあり、グループでの論議を通して刺激することによりアイデアを生成する手法である。

発散技法はさらに自由連想法、強制連想法、類比連想法に分類され、ブレインストーミングやブレインライティング法は自由連想法に属している。

・収束技法

収束技法は収束的思考を支援し、収束技法では KJ 法がよく知られている。KJ 法は文化人類学者である川喜田二郎によって、1960 年代初期頃から野外科学の手法として確立された手法であり[5][6]、収集されたデータについてラベルを作成し、何段階にもグループ化することにより問題解決をはかる[1]。

収束技法は空間型法、系列型法に分類され、さらに空間型法は演繹法、帰納法に、系列型法は因果法と時系列法に分かれている。KJ 法は空間型法の中の帰納法に属している。

・態度技法

態度技法はさまざまな問題を解決するにあたり、創造的な態度や姿勢を養成する

技法である。瞑想型、交流型、演劇型に分類される。ヨーガやカウンセリング、ロールプレイングなどが属している。

・統合技法

統合技法は発散技法と収束技法を繰り返し行う技法である。ハイブリッジ法などが属している。

本研究ではこのうちの発散技法の自由連想法を対象とし、中でもブレインストーミングとブレインライティング法を対象とする。

1.1.3 ブレインストーミングとブレインライティング法

● ブレインストーミング(Brainstorming)

ブレインストーミングは最もよく使われている発想法の1つであり、1939年にA. F. Osbornによって開発された[7]。グループでの論議を通して、刺激することによりアイデアを生成する手法である。

ブレインストーミングは次の2原則[7]のもと行われる。

(1) 判断の留保 (deferred judgment)

アイデアを出す段階では出すことだけに専念し、評価は行わない。

(2) 量が質を生む(Quantity breeds quality.)

良いアイデアを出そうと考えるより、より多くのアイデアを出すように心がける。

この2大原則から、次の4つの基本ルールがある。

1. よい悪いについて批判をしない
2. 自由奔放を歓迎
3. アイデアの量を求める
4. 他人のアイデアへの便乗、改善を奨励

以上の原則、ルールから、ブレインストーミングの特徴は次の5つにまとめることができる[1]。

- (1) 自由な発想の妨げになっていた規制を批判禁止のルール、原則で取

り除いたこと

- (2) それぞれの専門分野の立場から参加していたメンバーが、共通の目的を持った同じレベルの立場で参加できるように仕組みられていること
- (3) ゲーム的な面白さが加わったこと
- (4) アイデアを結合、修正を許すという、これまではタブーとされていたことを公然と犯してよいという仕組みであるため、組み合わせによるアイデア発想がやりやすくなること
- (5) ルール、基本さえ理解できれば技術的には難しくない手法であること

● ブ레인ライティング法(Brain Writing)

ブレインライティング法は別名 635 法(Methode 635)ともいわれて、Holliger によって開発されたドイツ生まれの発想法である[7]。635 法の名が示しているとおおり、1) 6 人の参加者が 2) 3 つのアイデアを 3) 5 分で順に考えることで、この発想法は進んでいく。ブレインストーミングの改良型であるブレインライティング法は、“沈黙のブレインストーミング”と言われるように、参加者はシートにアイデアを書き込む方法をとる。

ブレインライティング法の具体的な進行方法(図 1.2)であるが、まず参加者の前にアイデアシートを置く。参加者は 1 人につき 3 つのアイデアを、5 分以内に書かなくてはならない。5 分経ったらアイデアを書き込んだアイデアシートを隣の参加者へと渡す。これを繰り返していき、5 分間ずつ 6 回の合計 30 分が 1 ラウンドとなる。1 ラウンドで 108 のアイデアが得られることとなる。

ブレインライティング法においても、ブレインストーミングの 4 つの基本ルールは適用される。

ブレインライティング法では地位の高い人の前での発言が苦手、また発言そのものが苦手である参加者にも、平等に発想ができ他の参加者を刺激することができる。また、他の参加者のアイデアを参考にすることができる。

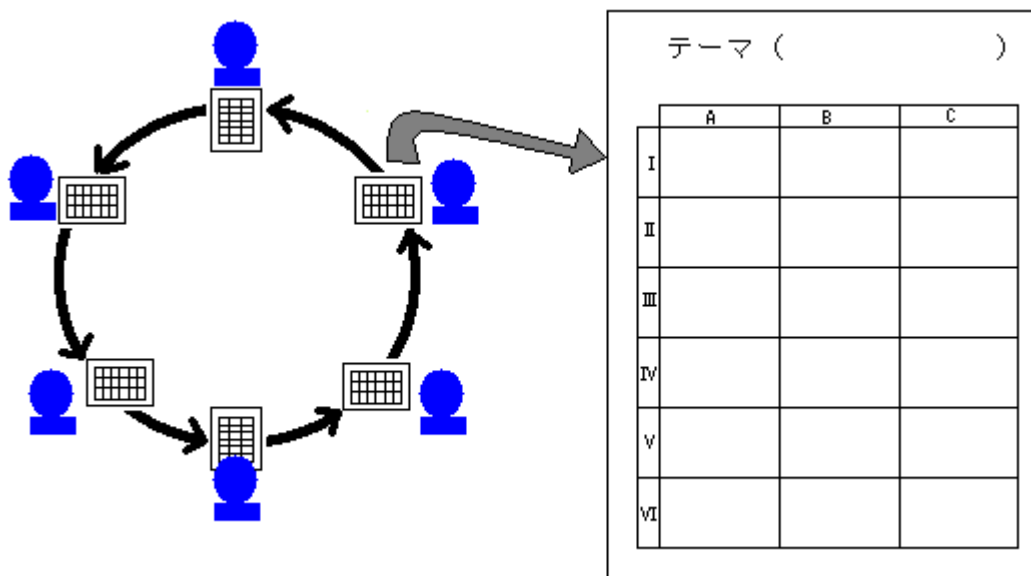


図 1.2 : ブレインライティング法の進め方 (左) とアイデアシート (右)

これら 2 つの発想法にもそれぞれ問題点がある。

まずブレインストーミングでは、批判厳禁のルールがあるものの完全に批判を避けることができない。また、声高な 1 人の参加者に主導を握られることにより、他の参加者が自由にアイデアを出しにくくなったり、他人まかせになったりする場合がある。

次にブレインライティング法では、自分自身での発想に行き詰まり、他人のアイデアを参考にしようとしたときに、参照できるアイデアは自分の手元に置かれているシート上のものだけであり、また一度に書き込めるアイデア数が 3 つと決まっているために、それ以上のアイデアを書き込める場合の障害になっている。

1.1.4 発想支援とグループウェア

- 発想支援システム

発散的思考、収束的思考、アイデア結晶化からなる人間の発想のプロセスを支援するコンピュータシステムは発想支援システムと呼ばれている[3]。発想支

援システムは支援方法が発散的に広げるか、収束的に整理するかにより発散的思考支援システムと収束的思考支援システムに分けられている。

- グループウェア

グループウェアとは、グループワーク（支援対象）のためのウェア（支援ツール）と説明されている[2]。狭義にはグループワークを支援するコンピュータソフトウェアを、広義にはハードウェアや通信システムまで含めてグループウェアと呼んでいる。

グループウェアは時間と空間を超えた人々の協調活動の支援を可能とする。その時間的特性（同期／非同期）および空間的特性（対面／遠隔）により、グループウェアは表 1.1 のように分類されている。

表 1.1：時間的・空間的特性によるグループウェアの分類

時間		同期	非同期
空間			
同室		電子会議システム	とくになし
遠隔		遠隔電子会議システム 共有スクリーンシステム	電子メール，共同執筆システム ワークフロー管理システム

本研究でのツールは、同期／遠隔型のグループウェアを対象とする。

1.1.5 発散的思考支援

人間の発散的思考を支援する計算機ツールは、発散的支援ツールと呼ばれている。L. F. Young は発散的思考支援ツールを、その支援対象から以下の 3 つに分類[8][9]している。

- “秘書” レベル(The Secretarial Level)

基本的には計算機を電子黒板として用いるものである。ユーザの思考がツールに表示され、システムはそれを操作するための機能を持つ、概念操作にまつわる雑用を計算機が肩代わりするのである。ユーザは創造的な活動に専念できるので、結果として発散支援効果が得られる。

- “枠組み-パラダイム” レベル(The Framework-Paradigm Level)

ユーザが考えをまとめるにあたって適切な枠組みを選んで提供するものである。枠組みは、ユーザの思考を構造化するだけでなく、思考の流れをガイドする役目も果たす。このレベルでは、ツールはユーザの思考をガイドはするが、ユーザの考えている問題に対して直接解答を与えることはない。

- “生成” レベル(The Generative Level)

ユーザが入力した単語を統合したり関連付けることによって、新たなアイデアを生成して提供するものである。このレベルにおいても、ツールはアイデアを生成するための枠組みを持っている。しかし、“枠組み-パラダイム”レベルとはことなり、“生成”レベルのツールはユーザの考えている問題に対する解答となりうるアイデアを出力する。もちろん、それらを採用するかどうかはユーザの自由である。

本研究でのツールは、このうちの“枠組み-パラダイム”レベルに相当する。

1.2 研究の目的

本研究では、人間がアイデアを生成する過程において、これまでも使われてきた発想法であるブレインストーミングとブレインライティング法の利点を融合した上で問題点を解消し、計算機向けの拡張機能を付加したグループ発散的思考支援ツールの構築をおこなう。

発想は自分がすでに獲得している知識から生まれるものである。個人発想に行きづまり、それ以上の発想を得ようとする状態を考えると、同じ目的を持つ他人のアイデアを参照することにより、頭の中の明確でないものを具体的なアイデアとして連想できる場合がある。このプロセスにブレインライティング法を用いることにより、時間という強制力と他人のアイデアから、新たな発想の触発が期待される。

また、既存のブレインライティング法では、参照できるアイデアの数は回覧されてきたシート上のものだけである。また、発想の過程においてアイデアを自由に配置することができずに、これらのことが発想の妨げになっていた。

そこですべてのアイデアが出され次第、参加者に参照させることにより、より活発な連想を促し、また発想を促すために関連すると思われる他人のアイデアを、任意の場所に空間配置することができる個人的ワークスペースを提供することにより、

連想を促すグループ発想支援ツールを構築することを研究目的とする。

1.3 関連研究との比較

発散的思考支援ツールの研究はこれまでも数多くなされてきた[8].

発散的思考支援ツールではキーワードの提示機能を持つものが多い。電子ニュースの記事をもとに、連想辞書を作成し、入力されたキーワードに関するキーワードを提示する **Keyword Associator**[10]や個人のブレインストーミングの結果をのちにグループ発散思考支援に使用する **BA**[11]や「対話活性化エージェント “**Conversationalist**”」が対話という環境と相互作用することによって当該環境にどのように参与するかを自立的に判断し、他の人間の対話参加者と同等の立場で発言して新たな話題を提示する **AIDE**[12]などである。

発散的思考を支援するツールはすでに製品化されているものもある。図的インターフェイスを使い、他のアイデア概念の相関関係を示したり、同時に持っているアウトラインプロセッサ機能との連携をはかったりすることにより情報を整理・分類を支援する **Inspiration** (**Inspiration Software** 社¹) や、ラベルによるアイデアメモを蓄積するデータベースであるが、このラベル作成の過程の発想を支援するワンダーメモ (シーガル²) がある。これらは個人の発散的思考を支援するにとどまり、グループを対象としたものではない。

計算機上でブレインライティング法を用いたものとしては、発想の森[13]がある。これは通常のブレインライティング法では回覧型であったアイデアシートを **WWW**³上に電子掲示板を設けることによりクライアント・サーバ型として実現して参加者がアイデアを育て上げる。発想の森では参加者が非同期であることを対象としており、短い時間でのひらめきやその場の「のり」が得られにくいと考える。

これらに対し本研究では、計算機によって既存の発想法自体に改良を加え、さらに機能拡張をはかった同期／遠隔型のグループ発想支援ツールの研究を行った。

¹ <http://www.inspiration.com/index.html>

² <http://ns1.seagull.co.jp/>

³ World Wide Web

1.4 本論文の構成

本論文は本章も含め 6 章から構成される。2 章ではブレインストーミングとブレインライティング法の利点をいかしたまま、追加する機能を提示し、ツールの設計について述べる。3 章では 2 章の設計に基づき開発したツールの実装面について述べる。4 章では構築したツールの実験環境・実験方法について述べる。5 章では 4 章で行った実験の評価を行う。最後に本論文の結果として本研究の成果と、今後の課題について 6 章で述べる。

第 2 章

グループ発想支援ツールの設計

本研究で試作したツールを，壇ノ浦の戦いにおいて敵将能登守教経に追われた際の源義経の伝説である八艘飛びから，発想に行き詰まってもアイデアが次々に連想を呼んで，遂には新たなアイデアが生成されて欲しい，という願いをこめ「発想跳び」と名付ける。

本章ではツールに必要な機能を提示する．そして，提示した機能の開発方針について述べる．

2.1 ツールの機能

ブレインライティング法では，5 分間に 3 つのアイデアの生成が要求される．本ツールにおいてもこのルールを適用する．これを実現するために，画面に時計と指定時間内のアイデア数を表示する．入力数は 3 つを上限とするのではなく，下限に設定する．

また，計算機で拡張する機能は以下の 3 つとした．

- アイデア数の明示
- 他の参加者のアイデアを自由に参照できる環境の提供
- 個人的ワークスペースの提供

2.2.1 アイデア数の明示

自分のアイデア数はもとより、他人のアイデア数も表示することによって、競争意識を促す。「自分のすべてのアイデア数」「時間内で求められたアイデアの達成数」「参加者全員のアイデア数」の表示を行う。

2.2.2 他の参加者のアイデアを自由に参照できる環境の提供

参加者全員のアイデアは、入力され次第表示されるようにする。画面に表示しきれないものもスクロールバーを使用し、参照可能にする。チャットのように会話形式にすると、ブレインストーミングの欠点であった批判がおきると考え、入力されたアイデアは、カードとして表示を行う。

2.2.3 個人的ワークスペース

表示されているアイデア群から自分の発想を喚起させそうなものを空間配置できるスペースを提供することにより、連想を促進させる。また、新たな視点を発見するきっかけになることも期待する。

他の参加者のアイデアを自由に参照できる環境において、アイデアは既にカード形式で表示されている。ここでカードをダブルクリックすることにより、個人的ワークスペースにカードが表示され、ワークスペース内ではドラッグ&ドロップでカードを操作できる。ワークスペース内で不必要だと感じたカードはダブルクリックにより、消去可能である。

2.2 ツールの構成

本ツールはクライアント・サーバ方式を採用する。図 2.1 にツールの構成を示す。

入力されたアイデアは、まずサーバ側に送られる。入力時間・入力者の ID などのログが取られたのちに、各クライアントのアイデア一覧へ、カードの形で表示される。アイデア一覧でカードとして表示されているアイデアは、ダブルクリックすることによりワークスペースに表示がなされ、ドラッグ&ドロップにより自由配置することができる。時計は思考時間の目安を示すものであり、サーバ側の時間管理に

よって、入力されるアイデア数を制限する際にも使用できる。

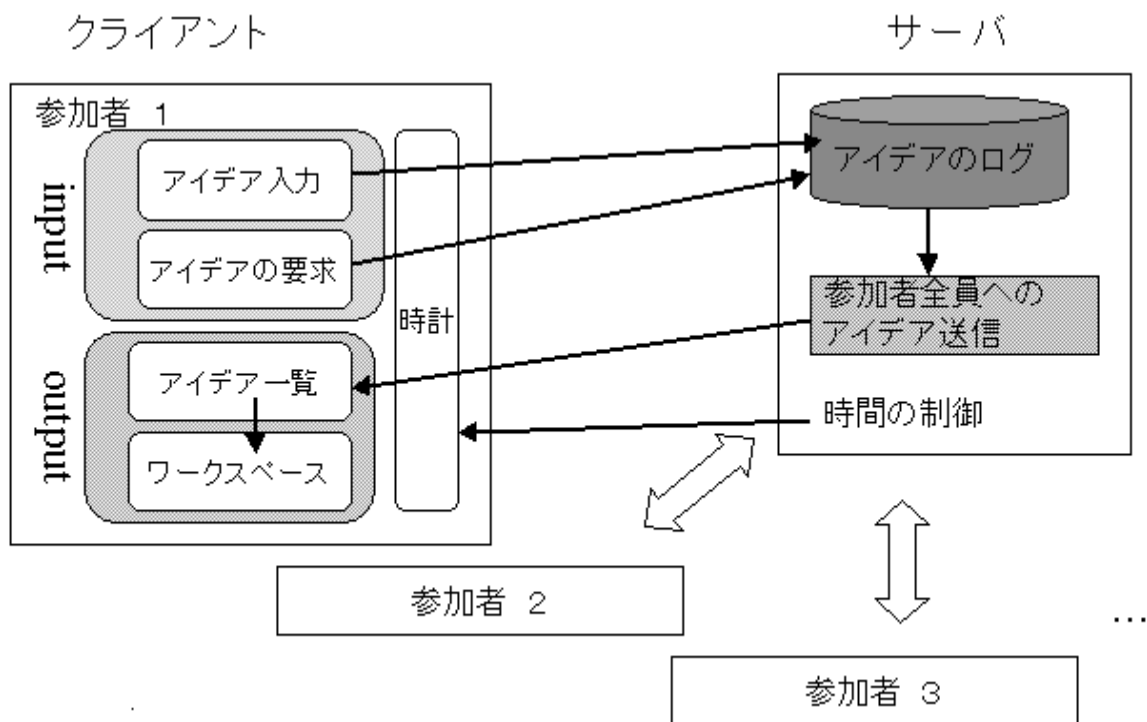


図 2.1 : ツールの構成

第 3 章

「発想跳び」の実装

これまで、本研究で必要とする発想支援ツールの機能と概要を述べてきた。これらの設計に基づき、発想跳びを実装した。本ツールはグループウェアの形態から分類すると同期／遠隔型である。クライアントマシンの配置により、同期／同室型としても動作可能だが、実際にブレインライティング法を行ったところ、「批判はされなくなったが、それでも周囲が気になり気が散る」との声が聞かれたため、非対面でも参加者の同期が取ることができるよう考慮した。

本章では、前章で述べた発想跳びの機能の実装と、その利用法について述べる。

3.1 ツールの実装

図 2.1 で示したツール構成で、発想跳びを実装した。画面構成を図 3.1 に示す。

開発環境は Microsoft Windows NT Workstation Version 4.0 Service Pack5 で、言語は JAVA、コンパイラには Sun Microsystems が提供している JDK(Java Development Kit) 1.1.8 を用いた。

また、クライアント側を Java Applet として開発したために、ユーザはクライアントソフトを特別にインストールする必要はなく、必要なのは Web ブラウザのみである。

サーバ部分は、Web サーバ上で動作する。なお、発想跳びのサーバは Java アプリケーションとして記述してある。

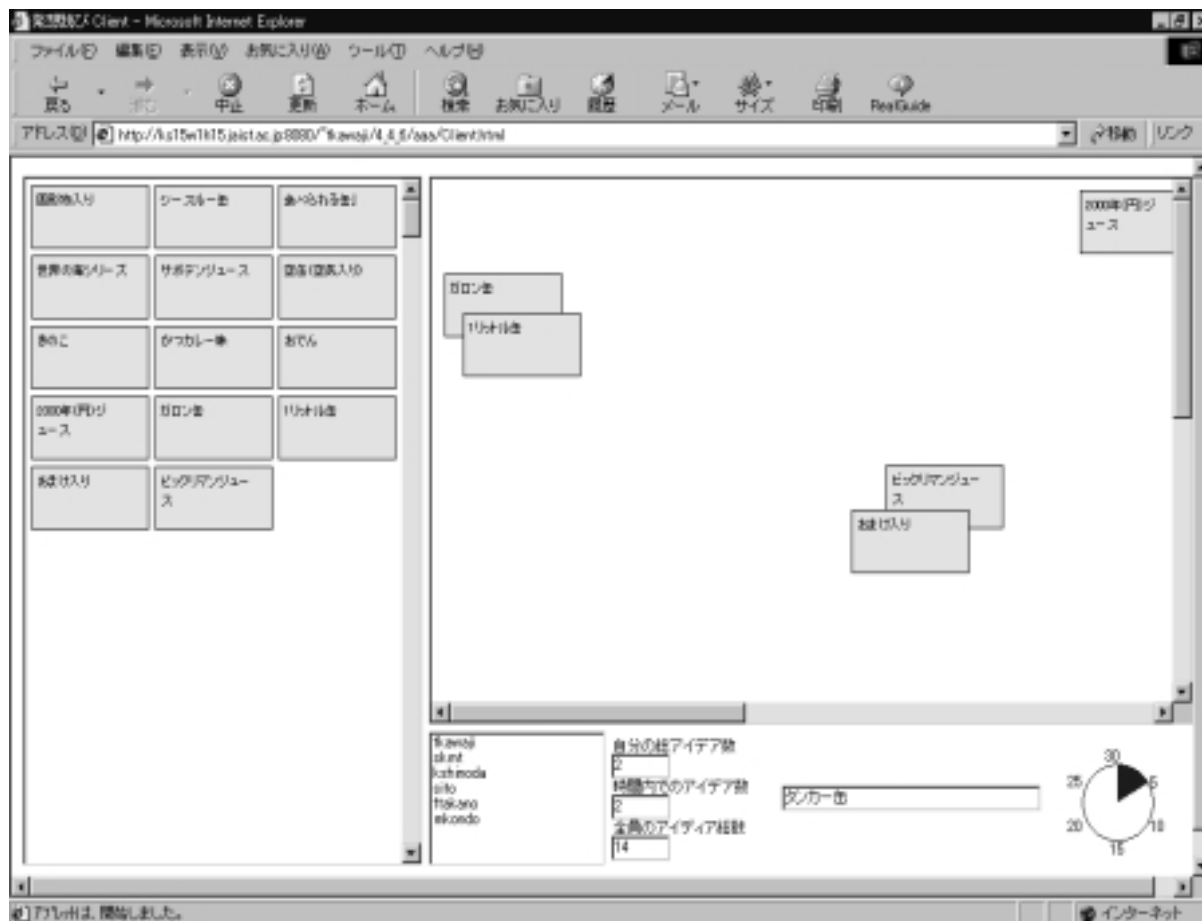


図 3.1 : 発想跳びの画面構成

3.2 ツールの利用

発想跳びの実際の使用法について説明する.

1. まず Web サーバを起動する. 次に Web サーバが動作しているホスト上で発想跳びサーバを起動する⁴.
2. 参加者は指定された URL⁵に Web ブラウザでアクセスする.
3. 参加者が名前をテキストフィールドに入力すると, 発想跳びにログインできる (図 3.2).

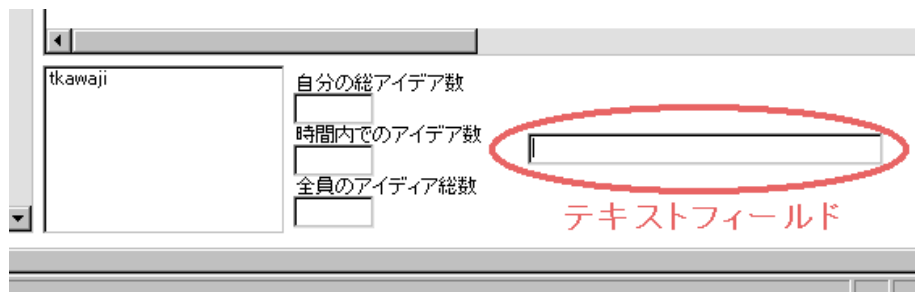


図 3.2 : ログイン

4. 参加者の名前が入力されると, 順次リストに表示が行われる. 参加者全員のログインが完了すると⁶, 5 秒後に発想跳びの画面右下にタイマーの黒い枠が表示される (図 3.3).

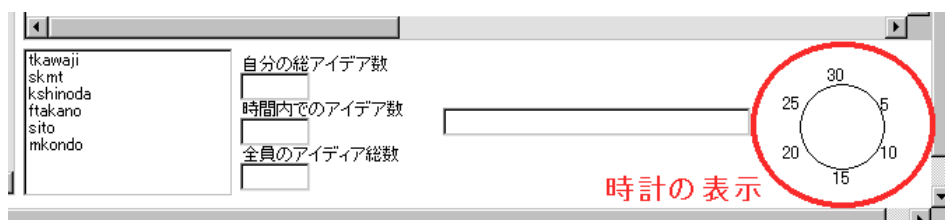


図 3.3 : スタートの合図

⁴ 発想跳びのサーバは Java アプリケーションとして記述されているので, UNIX 系 OS であればコマンドラインから, Windows 系 OS であれば DOS プロンプトから起動する必要がある.

⁵ Uniform Resource Locator

⁶ 今回は通常のブレインライティング法との比較を行うために, 6 名とした. この参加者の数は任意に変更可能である.

5. 黒い枠が表示されるとスタートである。思いついたアイデアを、ログイン時に使用したテキストフィールドに書き込んでいく。
6. アイデア入力は **Enter** キーを押すことでなされ、アイデアはサーバを通じ他の参加者のアイデア一覧パネルにカードとして表示される (図 3.4)。

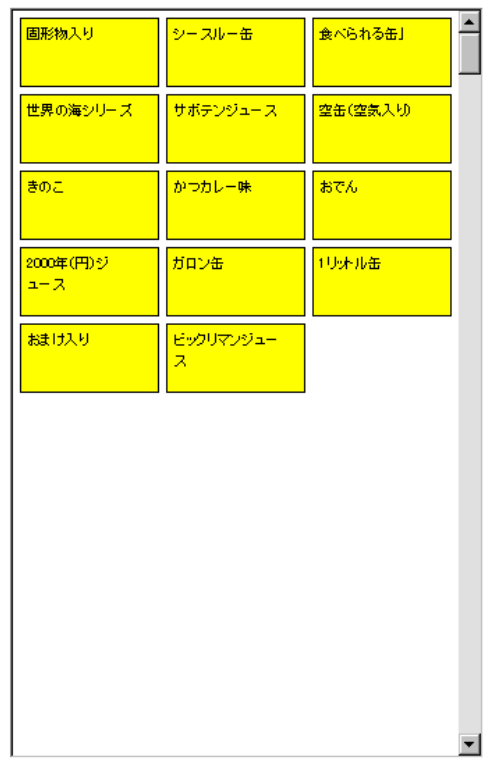


図 3.4 : アイデア一覧

7. 発想に行き詰まったら、これまで出されたアイデアを、一覧機能を使って見なおしてみたり、着想を呼びそうなアイデアをワークスペースへ表示させたり、空間配置してみる。
8. 個人的ワークスペースに表示されたアイデアはドラッグ&ドロップで自由配置することができる(図 3.5)。

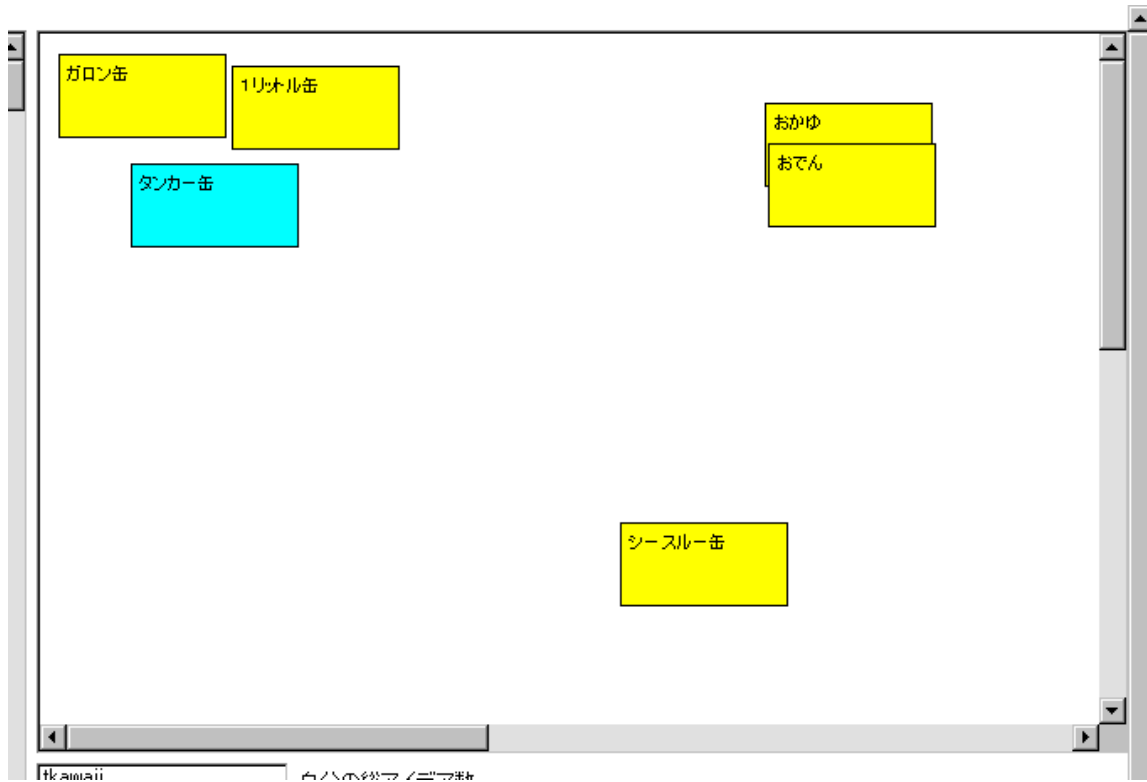


図 3.5 : ワークスペース

9. この間、他の参加者が入力したアイデアは次々に表示され、参加者全員のアイデア数も入力される度に増えていく (図 3.6).

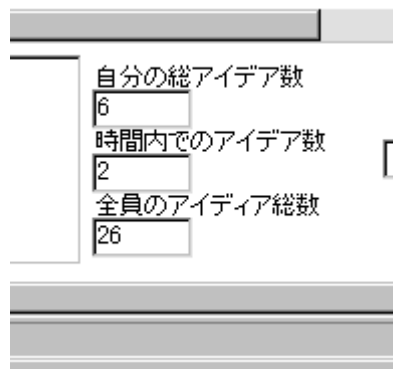


図 3.6 : アイデア数表示

10. タイマーが 1 周するとラウンドは終了し、テキストフィールドに「Idea の受付は終了しました.」と表示され、アイデアの入力ができなくなる (図 3.7).

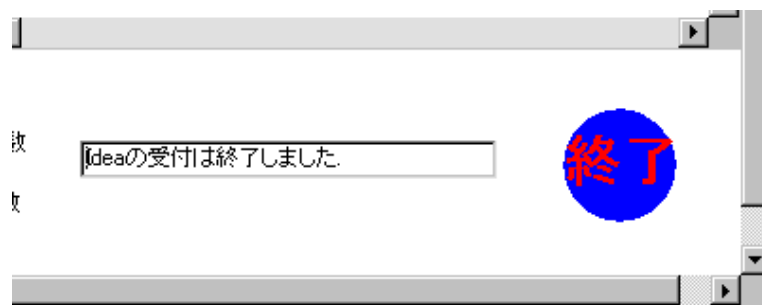


図 3.7 : 終了の合図

第 4 章

実験

従来の発想法（ブレインストーミング，ブレインライティング法）と発想跳びを使用した実験を行った．また付加した機能について，参加者にどのような影響があるのか調査するために，これらの比較実験も行った．

4.1 実験環境

評価実験は以下の環境で，一度に参加するメンバーは 6 名とし，制限時間は 30 分で行った．また参加者は同フロアながらも非対面とし，これは他人を意識しないよう配慮したものである．

（サーバ側）

OS : Windows NT Workstation 4.0
WWW サーバ : AN HTTPD Version 1.22b⁷
その他 : JDK1.1.8

（クライアント側）

OS : Windows98/NT4.0/2000 RC2
Web ブラウザ : Internet Explorer 5.0

⁷ Copyright © 1998-1999 by Akio Nakata.

開発言語に JAVA を採用しているため、他の OS や Web ブラウザでの動作も可能であるが、参加者の使用感の差を避けるために、計算機そのもののスペックを含めて、なるべく統一をはかった。

4.2 実験の目的

ブレインストーミングとブレインライティング法を行い、その後発想跳びを使うことにより、これらを比較する。また、発想跳びに追加した機能が有効であるかを確かめるために、機能の一つを使えないものでの実験を行い、比較を行う。

4.3 実験方法

被験者は大学院生 6 名を 1 グループとして 2 グループ、合計 12 名に対して以下の実験を行った。

- 通常ブレインストーミング
- 通常ブレインライティング法
- 計算機上でのブレインライティング法
- 発想跳びの機能のうち、ワークスペースを使えなくしたもの
- 一定時間内のアイデア数を取り決めなかったもの
- 発想跳びの機能のうち、アイデア数の表示を行わないもの
- 発想跳びの機能をすべて使うもの
- 発想跳びの機能をすべて使うが、一定時間内に入力できるアイデア数に上限があるもの

実験のテーマは、被験者には「食品会社の社員である」と仮定してもらい、「新しい商品の開発」を背景とした。全く関係のない分野の社員と仮定して、背景を統一したのは、扱うテーマの違いによる実験結果への影響を避けるためである。ただし、毎回同じ課題に対して実験を行うことは、これも実験結果に影響があると考えたために、対象とする商品を変えることとした。課題とした商品については実験の説明と共に述べる。

比較に際して、アイデアを入力した時間や ID のログをとり、比較の分析に使用す

る.

4.3.1 通常のブレインストーミング

課題：新しいおにぎりの開発

時計を全員が見える位置に配置し、ホワイトボードを前に円卓を囲み、ブレインストーミングを行った。参加者の中から1人が、参加しつつもホワイトボードに出されたアイデアを書き込んでもらう。

ブレインストーミングの様子はビデオで撮影し、どの時間に誰が発言したかを記録した。

4.3.2 通常のブレインライティング法

課題：新しい鍋料理の開発

時計が全員に見える位置に配置して、円卓を囲み、ブレインライティング法の基本となっている、6人で5分間に3つのアイデアをアイデアシートに書き込んでもらう方法をとった。

4.3.3 計算機上でのブレインライティング法

課題：新しいカレーの開発

発想跳びのインターフェイスを使い、計算機上でブレインライティング法を行う。このことにより、アイデアの生成時間の記録が可能になる。またインターフェイスを4.2.4以降で使われる発想跳びと共通のものを使用することによって、発想跳びを使ったときとの使用感に差ができるのを防ぐことができる。

4.3.4 発想跳びの機能のうち、個人的ワークスペースを使えなくしたもの

課題：新しいジュースの開発

個人的ワークスペースの機能を使用できないようにした発想跳びを使用する。通常のブレインライティング法(4.4.2)との比較ができるように、5分間での最低アイデア数は3つとし、上限は定めない。

4.3.5 一定時間内のアイデア数を取り決めなかったもの

課題：新しい中華まんの開発

5分間に3つ以上のアイデア数を参加者に求めてきたが、このルールを適応しないで発想跳びを使用する。アイデア数は、「自分の総アイデア数」「時間内でのアイデア数」「全員のアイデア数」を表示しているが、このうち「時間内でのアイデア数」の表示はしない。

4.3.6 発想跳びの機能のうち、アイデア数の表示を行わないもの

課題：新しい丼ものの開発

アイデア数の表示を行わない発想跳びを使用する。3つのアイデア表示のうち「時間内でのアイデア数」以外の表示をしない。

自分が入力したアイデア数の表示はされるが、これは5分間で3つ以上というルールのためである。

4.3.7 発想跳びの機能をすべて使うもの

課題：新しいハンバーガーの開発

4.2.4から4.2.5では機能の一つが欠けていたものであるが、そのすべてを使う。

4.3.8 発想跳びの機能をすべて使うが、一定時間内に入力できるアイデア数に上限があるもの

課題：新しい酒の開発

2.2.7までの実験を行っているうちに、ユーザから「アイデアの表示がとめどなくなされるために、考えをまとめようにも気になって表示を追いかけるだけになる」という声が聞かれたために、5分で入力できるアイデア数を5つまでに制限したものである。

第 5 章

評価

思考支援システムの評価については、その必要性が叫ばれているが、それにもかかわらず定量的かつ客観的にはかることは困難であるとの指摘がなされている[14]. 特に本研究が対象にした発散的思考で生成されたアイデアは適切なものかどうか判断する客観的な方法はなく、さらにアイデアがツールの支援で生成されたのか、ユーザ自身がひらめいたものなのかを明確に区別することは困難で、ツールの有効性について立証するのは難しい。

しかし、この評価の方法を模索することも重要な課題であり、本ツールを被験者に使用してもらい分析することで評価とした。

5.1 評価の方針

評価は、ブレインストーミングとブレインライティング法での問題点が解消できたかと、ツールを実装するにあたり付加した機能が参加者にとって有効であったかについて調査を行う。

- ブレインストーミングとブレインライティングの問題点は解消できたか
実験で行ったブレインストーミング・ブレインライティングと発想跳びを次の点で比較する。
 - 1) アイデア数の比較
 - 2) 参加者それぞれのアイデア数の比較
 - 3) 参加者のアイデアが導出されるまでの過程

- ツールを実装するにあたり，付加した機能が参加者にとって有効であったか参加者に対してアンケート調査を行う．

5.2 ブレインストーミングとブレインライティング法，発想跳びとの比較

5.2.1 アイデア数の比較

質を問わずに量が求められる発散的思考では，アイデア数の比較は欠かすことができない．図 5.1 と図 5.2 はそれぞれ A グループ，B グループの総アイデア数を示したものである．ただしブレインライティング法については，一度に生成されるアイデア数が 108 と決まっている．通常のブレインライティング法と計算機上で行ったものを「ブレインライティング法」としてまとめて示した．また発想跳びにおいても「全機能（上限あり）」では，30 分内で最大 180 までで，無限に入力はできない．

・考察

A グループではブレインストーミングで 88，発想跳び（全機能）では 178 得て，アイデア数は発想跳びを使うことにより約 2 倍になった（図 5.1）．B グループでもブレインストーミングで 107，発想跳び（全機能）で 351 と，約 3.3 倍のアイデア数を得た（表 5.2）．

アイデア数の増加は，発想跳びが参加者の発散的思考の促進に影響していることを示している．

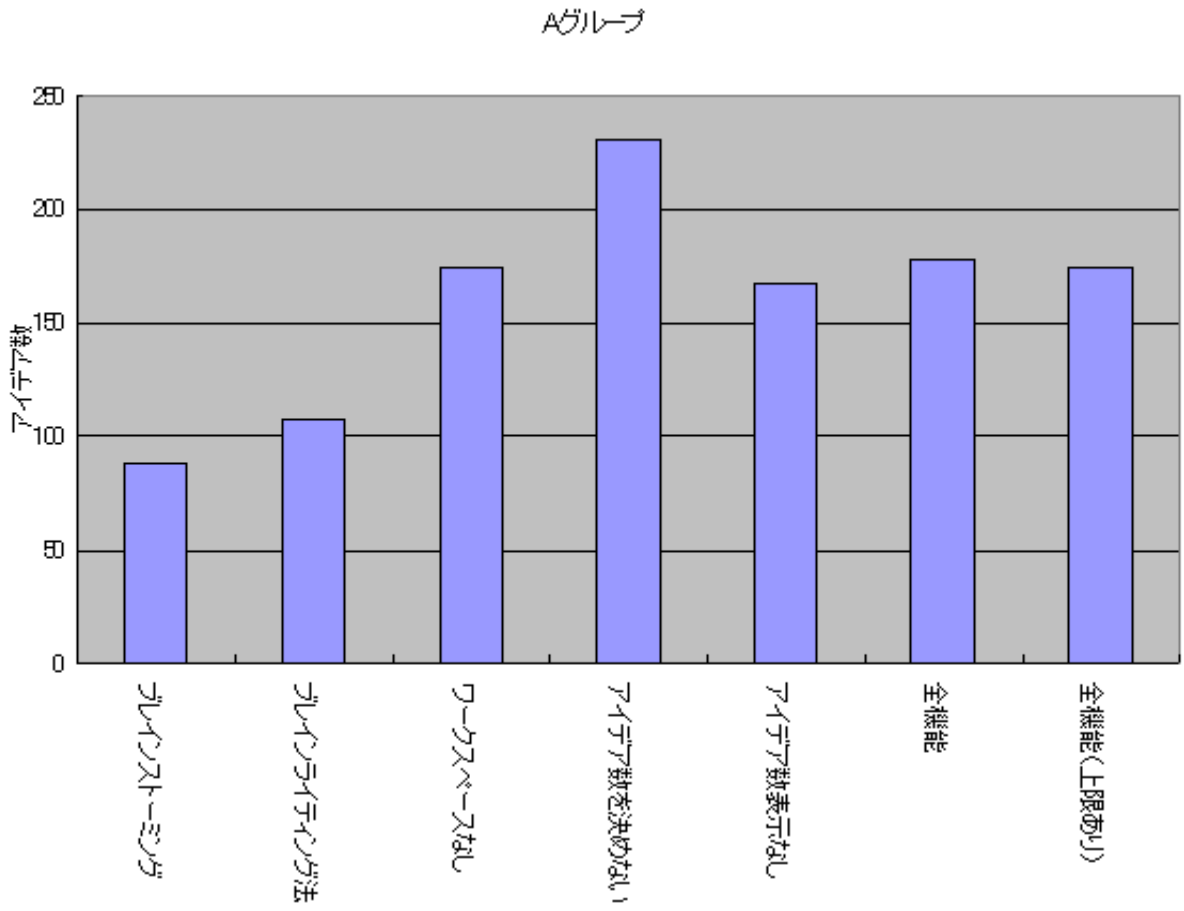


図 5.1 : 総アイデア数 (Aグループ)

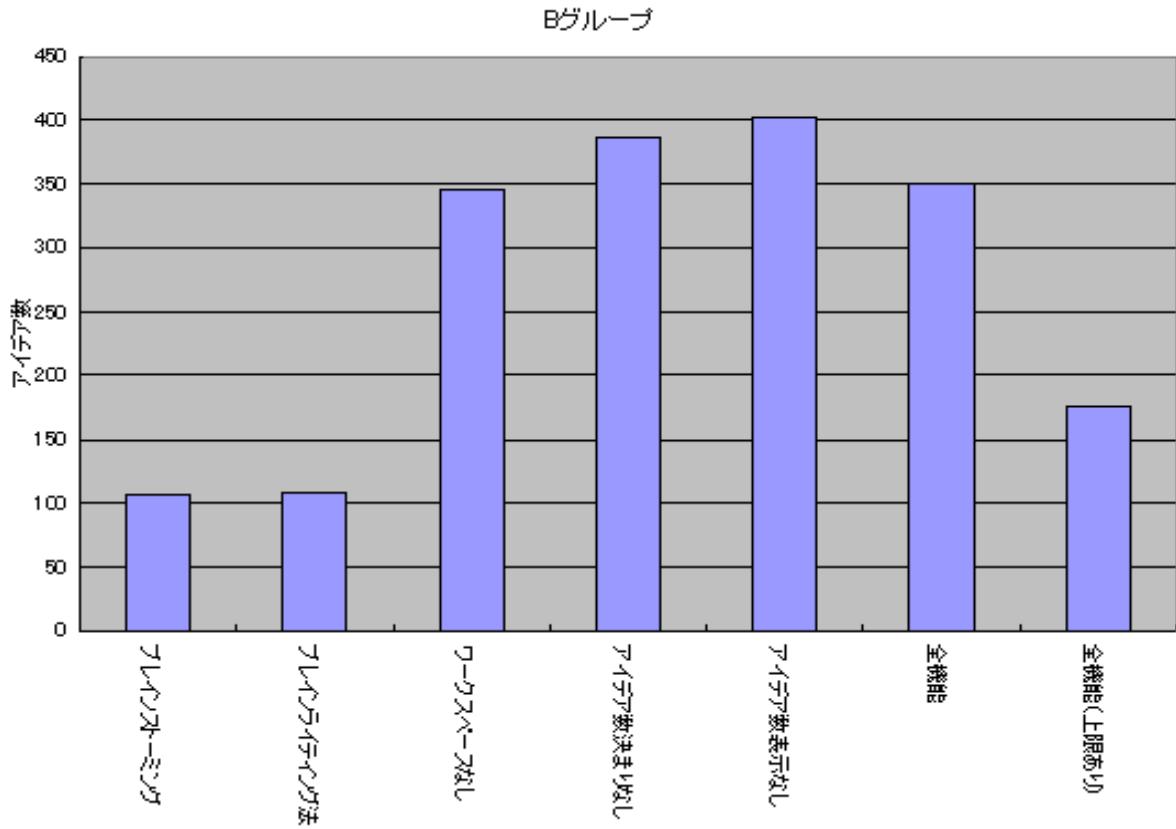


図 5.2 : 総アイデア数 (B グループ)

表 5.1 : アイデア数の比較

	ブレインストーミング	ブレインライティング法	発想跳び (全機能)
A グループ	88	108	178
B グループ	107	108	351

5.2.2 参加者のアイデア数の比較

● ブレインストーミングの持つ問題点の考察

ブレインストーミングにおいては、声高な参加者により主導を握られ、他の参加者が発言しにくくなったり、他人まかせになったりする問題点があった。今回の実験において、この問題点はAグループに顕著に表れた。図5.3はAグループにおける被験者A~Fのアイデア生成のタイミングを示したものである⁸。被験者Bが主導を握り、その結果アイデアの生成数も参加者6名中最大の43である。一方、被験者AとCは、その発言は少なく、生成されたアイデアはわずかに3であった。残りの2人についても（被験者E、F）についても1桁台である。

ビデオによる記録によると、被験者Cの発言は、ぼそぼそと小さく結果として他の参加者の注目を集められず、被験者Bによって発言が遮られてうやむやになるケースも観察された。

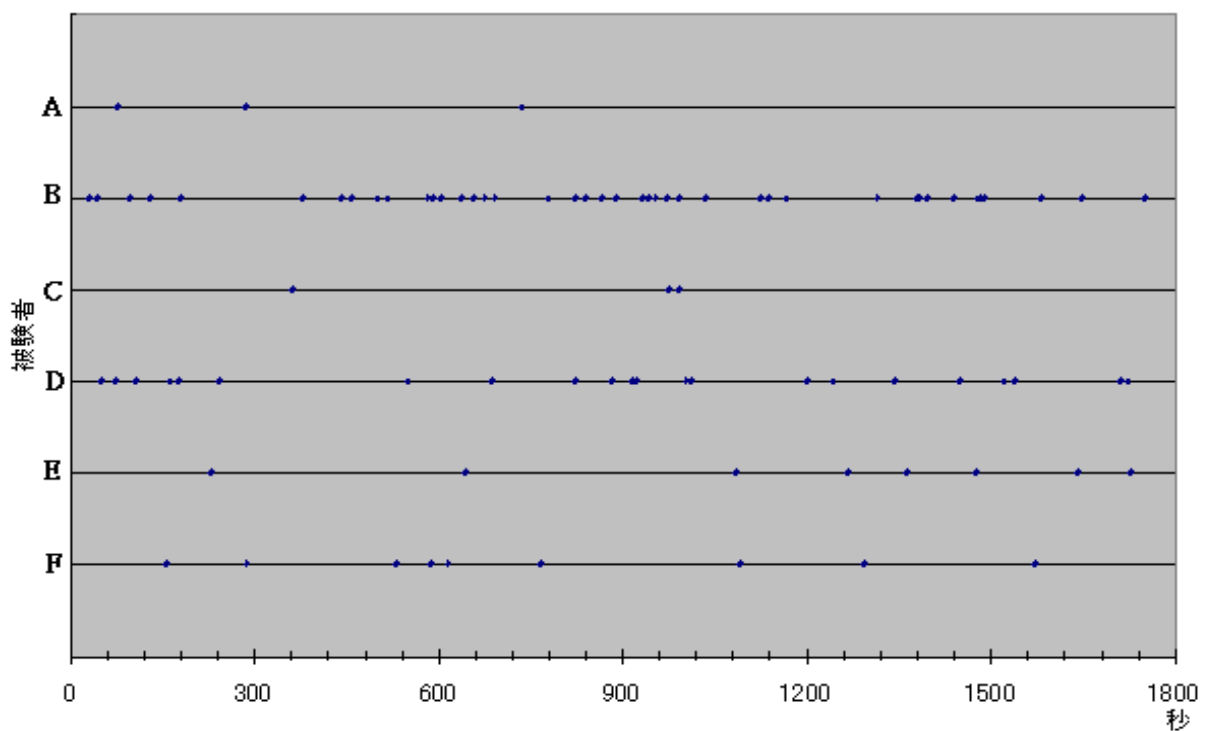


図 5.3 : 参加者の発言タイミング (Aグループのブレインストーミング)

⁸ アイデアの発言が終わった時点での時間をグラフ化した。

- **参加者それぞれのアイデア数の比較**

ブレインストーミング法，ブレインライティング法，発想跳びでの各参加者のアイデア数の比較を行った。

考察

A グループ（図 5.4）では発想跳びを使用することにより，被験者 D を除いてアイデア数増加の傾向がある。被験者 A の発想跳び使用時のアイデア数は，ブレインライティング法よりは少なかったが，ブレインストーミングの時の 2 倍になっている。ブレインストーミングでは被験者 A に主導を握られたが，その他の参加者はブレインライティング法，発想跳びの使用では個人レベルでも活発にアイデアを出すことができるようになったと考えられる。

B グループ（図 5.5）では一様に発想跳びを使用したことによりアイデア数が増加し，これも発想跳びにより活発にアイデアが出されたと考えられる。

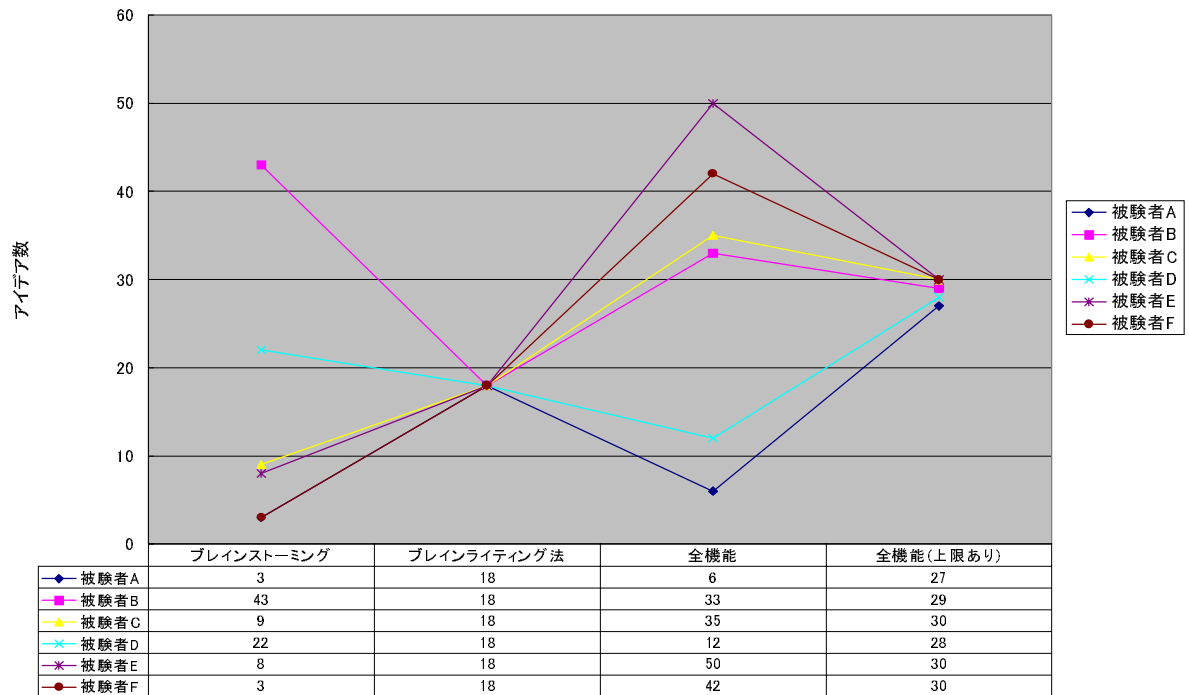


図 5.4 : 各参加者のアイデア数 (A グループ)

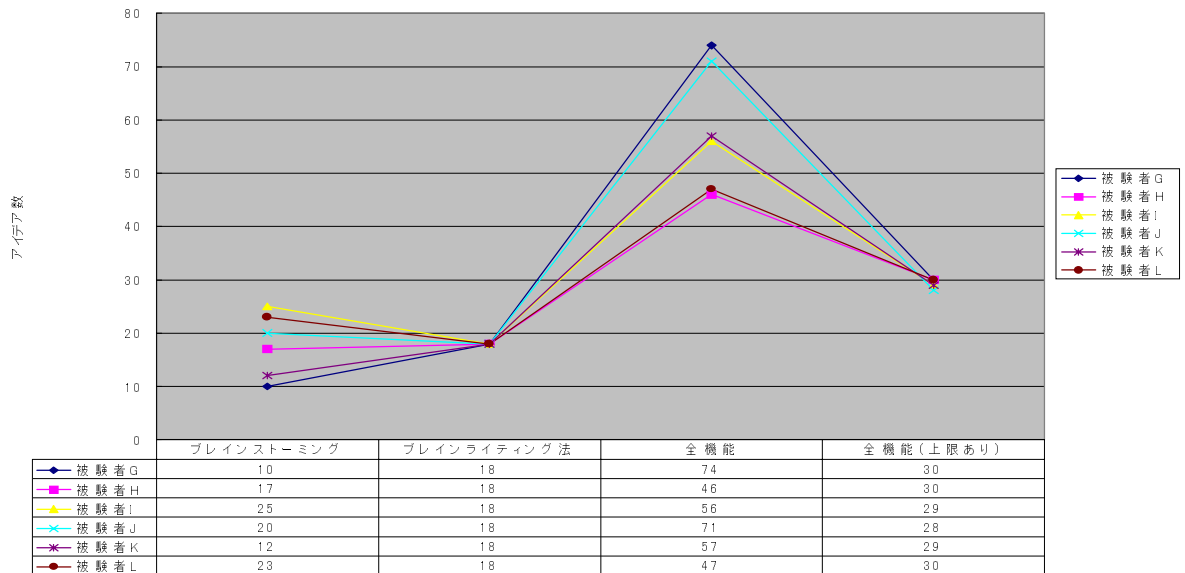


図 5.5 : 各参加者のアイデア数 (B グループ)

5.2.3 参加者のアイデアが導出されるまでの過程の考察

実験終了後に被験者に対して、入力したアイデアがどのように連想されたのかの過程の調査を行った。調査はログを被験者に渡し、連想によって得られたアイデアとそのきっかけになったアイデアを線で結んでもらった。

図 5.6 がブレインストーミングを行った場合、図 5.7 がブレインライティング法を行った場合、図 5.8 が、発想跳びを使用した場合の連想プロセスの例である。黒い点がアイデアを示し、横軸は時間を表している。矢印は連想の過程をあらわしている。

調査の結果、連想に次のような特徴があることが分かった。

- ・ ブレインストーミングを行った場合、はじめに出たアイデアを元に参加者は連想を行う場合が多い。連想の元になっているアイデアに関する連想に行き詰まると、しばらく思考に入って新たなきっかけとなりうるアイデアの出現を待つこととなる。ホワイトボードにこれまで出てきたアイデアが書かれているにもかかわらず、参加者はそのとき話題になっているアイデアに固執して連想しようとする傾向がある。連想の対象が絞られるため、新たなきっかけとなるアイデアが出現するまで試行錯誤を繰り返すことになる。
- ・ ブレインライティング法を行った場合では、手元のアイデアシート上に書き込まれている他の参加者のアイデアから連想が行われる傾向がある。シートは5分ごとに異なったアイデアが書かれたものが回覧されるが、よほど参加者の印象に残ったものでなければ、前のシートに書かれていたアイデアから連想はなされないと思われる。図 5.7 では、他の2つとは異なり、個人ベースの連想をモデル化した。縦に並んでいるアイデアは、アイデアシートに書かれている他の参加者のアイデアをあらわしている。また同時に、アイデアシートが手元に来た状態を示している。
- ・ 発想跳びを使った場合では、ブレインストーミングの連想の傾向と同じように参加者全員の連想を喚起するアイデアが出現し、これに対しての連想が起こる。連想のきっかけになったアイデアに対し、参加者はこれまで出されたアイデアを参考にしたり、個人的ワークスペース内に表示させているアイデアとを関連させたりすることによって、連想を行う傾向がある。

これらのことから、発想跳びは、より自由度の高い連想の機会を参加者に提供していると思われる。参加者は、アイデアが浮かばないときに、アイデア一覧機能を使ってこれまでに出されたアイデアを見直してみたり、個人的ワークスペースでアイデアを操作することにより、新たなアイデアを出そうとしたりしたと考えられる。

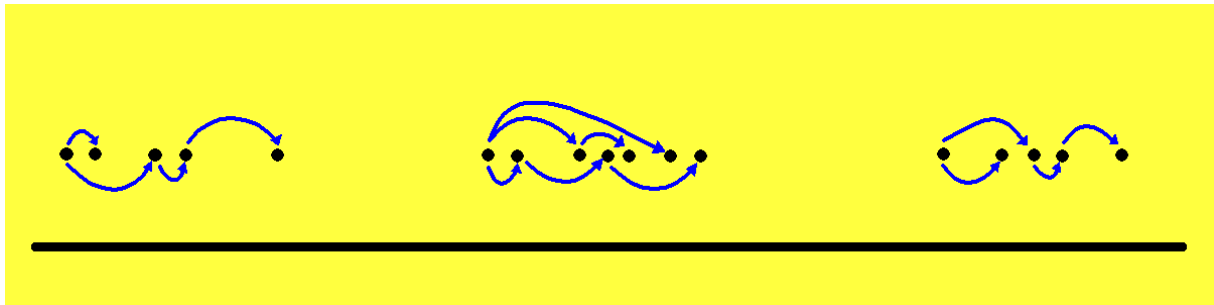


図 5.6 : ブレインストーミングにおける連想プロセス

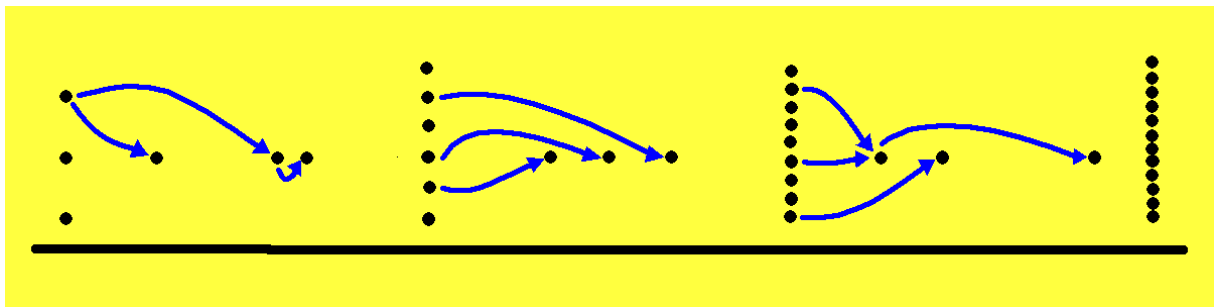


図 5.7 : ブレインライティング法における連想プロセス

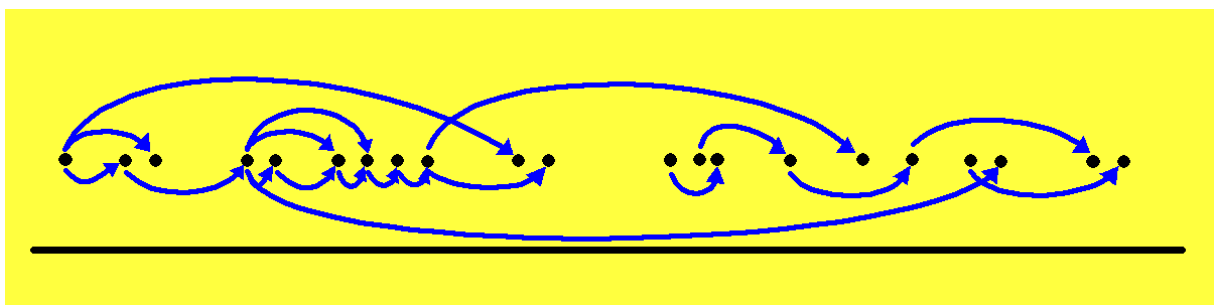


図 5.8 : 発想跳びを使用における連想プロセス

参考

- ブレインストーミングにおける連想の過程の実例

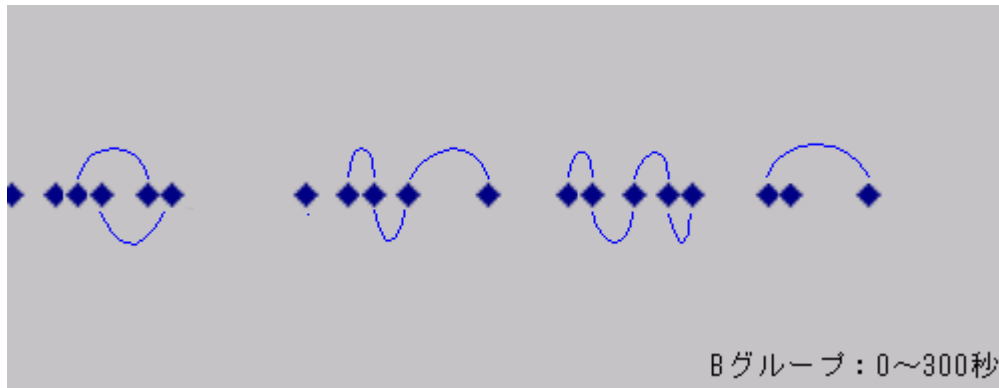


図 5.9 : ブレインストーミングにおける連想の実例

- ブレインライティング法における連想の過程の実例

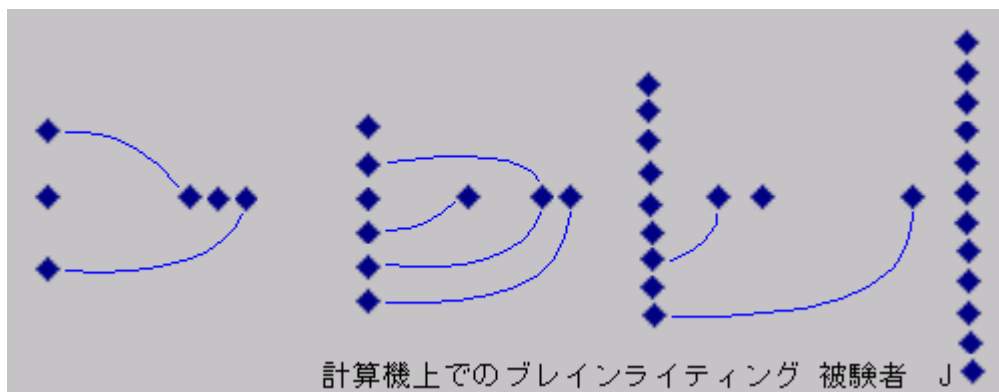


図 5.10 : ブレインライティング法における連想の実例

縦に並べられている点は、アイデアシートの回覧によって参照できるアイデアを示す。下へいけばいくほど、かかれたアイデアが最近のものであることを表す。ここでは3枚のアイデアシートでの連想を追っている。

- 発想跳びにおける連想の過程の実例

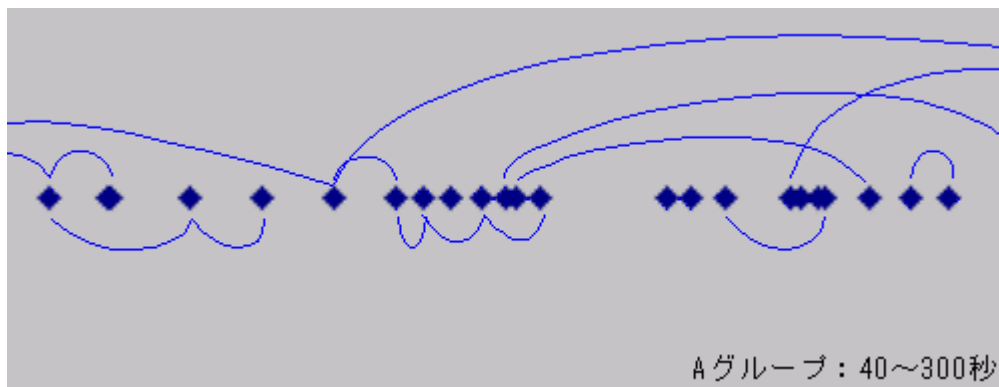


図 5.11：発想跳びにおける連想の実例

5.3 発想跳びに付加した機能の調査

5.3.1 付加機能の考察

機能別の比較は、全機能の発想跳びと機能を1つずつ省いたもので行った。また、付加機能の調査は、主にアンケートによる定性的評価を行った。

5.3.2 参加者へのアンケート調査

発想跳びに付加した機能についてと、発想跳びとこれにアイデア入力数に上限を設けたものについてのアンケート調査をおこなった。

1. アイデア数の表示について

「アイデア数の表示」があなたに与えた影響についてお聞きします。自分の発想に役に立ちましたか？

表 5.2：アイデア数の表示についてのアンケート結果 (1)

役に立った	普通	役に立たなかった	無いほうがよい
10	1	1	0

またその理由についてお書きください。

- ・ 少しはがんばらないといけないと思うから。
- ・ 全体の何割が自分の意見かわかった方が、励みになる。
- ・ 見ていなかった。見ても意味が無い。
- ・ 明示されていると、アイデア総数の中で自分がその何分の一を占めるかがわかるので、少ない場合はもっと多くしようと思うきっかけになることが多かった気がします。
- ・ 競争効果があるのがいいと思います。
- ・ 個数を出そうかなっていう気になった。
- ・ 考えることで頭がいっぱいで見ている余裕が無い。時々全体のアイデア数と自分のアイデア数を比べて自分の発想が少ないので焦った
- ・ アイデア数が表示されることによって、他人と比較して自分のアイデア数が少ないと遅れたくないと感じて強制的に発散しようという気持ちになった。アイデアが出にくい話題などにはとても効果があると思われる。
- ・ 時間に制限があるときには、役に立った。
- ・ プレッシャーがかかるので、発想への集中度が高まる。
- ・ より多くの事を書こうと思った。

他の参加者への競争心は促進されましたか？

表 5.3 : アイデア数の表示のアンケート結果 (2)

役に立った	普通	役に立たなかった	無いほうがよい
11	0	0	1

考察

発想に役に立たずに競争心も促進されず、無いほうがよいと答えた被験者は同一で、この理由について追調査により「数にはあまり意味が無く、見ていても仕方が無い。アイデアは無限に出てくるから」との回答を得た。また、この被験者は発散的思考自体に疑問を感じているとも答えた。

しかし、全体として、アイデア数の表示はグループでの発想を行う上で他の参加者を意識させ、自分のアイデア数と比較を行うことにより、より多くのアイデアを考え出そうとする競争心が促進されていると考えられる。

2. アイデア一覧機能について

「アイデア一覧」が与えたあなたへの影響をお聞きします。自分の発想に役に立ちましたか？

表 5.4 : アイデア一覧機能のアンケート結果 (1)

役に立った	普通	役に立たなかった	無いほうがよい
11	1	0	0

また、役に立ったと思う理由についてお書きください。

- ・ 他人のアイデアが見られたから。
- ・ 発想に行き詰まったときに、他人のアイデアは参考になる。
- ・ 大体アイデアの方向性がいくつかにまとまって来るのが見え、そのいくつかに足りないものは何かを考えることができたから。
- ・ 初めは、いまいちペースがつかめなかったが、先を追わずに落ち着いて見るようになってから、有用なアイデアを拾い読みできるようになった。
- ・ いっぱい見られて楽しい。
- ・ 書いているアイデアの流れが変わってしまうことがあった。
- ・ かぶらないように、そして、関連の {ある、ない} ものを出す工夫をした。
- ・ アイデアの重複を防ぐという意味で、よいと思います。また、他の人のアイデアを参考に自分の発想の広がりさらなるものにするという点でも、よいと思いました。
- ・ アイデア誘発のきっかけとなります。
- ・ 互いに刺激になるので良いと思う。
- ・ 場の流れが生まれるので、その方向づけに沿った発想が容易になる。方向づけは、発想範囲の制限とも言い換えられるが、アイデアはカードの提出で発表していくため、BS の時のように、場の流れに沿っていない発言は全くできない、という雰囲気でもなく、それほど制限される感じがしない。

他の参加者への競争心は促進されましたか？

表 5.5 : アイデア一覧機能のアンケート結果 (2)

役に立った	普通	役に立たなかった	無いほうがよい
9	2	1	0

考察

被験者はアイデア一覧機能が発想に役に立ち、さらに1名を除いて競争心が促進されると回答した。

アイデア一覧の機能は自由にアイデアの参照を行うためのものであった。それだけにとどまらず、被験者は各々の方法での利用をしていたと考えられる。例えば、他の参加者のアイデアを参照することによりアイデアの重複を防いだり、新たな視点を加えようとしたりする。そして、カードが入力後すぐに表示されることが、競争心を促進していると思われる。

また、カードとして表示は、場の流れに沿わない発言も許す雰囲気を生んでいたとの回答もあった。

3. 個人的ワークスペースについて

「ワークスペース」が与えたあなたへの影響をお聞きします。自分の発想に役に立ちましたか？

表 5.6 : 個人的ワークスペースのアンケート結果

役に立った	普通	役に立たなかった	無いほうがよい
6	4	2	0

また、役に立ったと思う理由についてお書きください。

- ・ 小さすぎて使えなかった。一番端にあるカード群と離れているカード群を組み合わせることが面倒くさかった。アイデアが頻繁に出ているのを見るのに一生懸命で対応がしにくかった。(最後の実験を除く)
- ・ 使い方をなれてくればもっと役に立つと思うが、みんなのアイデアがでるのが速くてあせって自分もワークスペースを使わずになんでもいいのでどんどんでした。
- ・ ただアイデアを出すこと(量)だけでなく、質をあげるためには「ワークスペース」にキーワードをよせておいて整理できるのが良い。これはアイデアの量だけを追求するのか質まで考えるかという主眼の置き方によっても変わってくると思われるが。

- ・ どんどん増える一覧から、覚えておきたいものをワークスペースにとどめておくことができるから。
- ・ アイデア一覧からアイデアを拾い読みできるようになってから、空間配置を試す余裕が出来た。特に、制限時間内に5枚しか入れられない時は、カードをいじる余裕ができた。
- ・ あんまり意味がないような気が。
- ・ 線をつないだりできたらよかったですと思います。KJ法のグルーピングのように。
- ・ ワークスペースが直に見えている範囲しか使いにくい。
- ・ すばやく参照できる。

あなたはどのようにワークスペースを使いましたか？

- ・ いいアイデアコレクションができる。
- ・ なんとなく並べてみた。ログの代わりに使おうとした。
- ・ 近い発想のものをまとめて配置し、そういう「島」をいくつか作ることで、今度はその島の相対的位置や距離の関係から別の視点からの発想をしようと試みました。
- ・ 世界地図がわり。
- ・ 手段と対象を横軸・縦軸にとってマトリクスにして強制連想したり、似たような発想の仕方他にアイデアがでそうなカードを配置してその周辺のカードを考えたりした。
- ・ いくつかの典型的なカードを抜き出した。
- ・ 考えが煮詰まってきた時に面白そうなアイデアを引っ張ってきて並べて、関連付けることによって、新しいアイデアが出てきた。また、キーワードが重複されるようなことが多いので、それを調べることに使える。
- ・ 面白い発想のものをワークスペースに持っていった
- ・ 別々のアイデアを並べてその中間にあるアイデアを見つけようとした。

考察

半数の被験者が、個人的ワークスペースは有効であると回答した。残りの半数が普通、もしくは役に立たなかったとしているが、これはアンケートの結果から、おもに操作性の問題であると考えられる。操作性については再考の余地が残されている。

個人的ワークスペースの利用法については、1) 面白いものを集める 2) 関連性の

ありそうなアイデアを並べることによって、新たな発想を得るの2種類に分けられる。2) についてはほとんどの被験者が KJ 法における島を作り、これから発想を得ている。

これらのことから、個人的ワークスペースは発想に有効であると考えられる。

4. 一定時間のアイデア数の制限について

ブレインライティング法では5分間に3つというルールがあり、これを発想跳びにも適用している。ただし、3つ以上も入力可能である。この「3つ以上」という取り決めについてアンケート調査を行った。

「一定時間のアイデア数の要求」が与えたあなたへの影響をお聞きします。自分の発想に役に立ちましたか？

表 5.7：一定時間のアイデア数の要求のアンケート結果

役に立った	普通	役に立たなかった	無いほうがよい
9	2	1	0

また、役に立ったと思う理由についてお書きください。

- ・ 場合によってはいいと思う。
- ・ いいかげんなアイデアが多少排除された気がするから。
- ・ 引っ込み思案でもアイデアを出せる。また、出さなくては行けない点から。
- ・ 時間に追われていた気がする。制限があった方が、いろんな機能を使って、落ち着いて発想ができた。でも、その方が結局疲れるけどたくさんのアイデアを出している気がする。
- ・ 3つに限定されるとそれ以上のアイデアが思い浮かんだ場合に後から出てきたアイデアの方が面白いのではないかと感じて付加することができないのが難点だった。発想飛びによってその欠点が解消されたと思う。紙で行う BW 法ではアイデア数が決まっているといっても他人の様子が気になりなかなか筆が進まないという状況もあった。その点では計算機に BW 法を載せることで自分のペースで落ち着いて書きこめるところが良かった。
- ・ どんどんだせるのでよいと思う。
- ・ 考える時間があってよかった。簡単に 5 分と決めていたようだが、人のアイデア

アが出る時間という尺度を作ればもっといいものができると思う。

考察

数値に表したものでは役に立ったとする回答が多かったものの、その理由については否定的な意見も数多く見られた。5分で3つ以上としたが、ほとんどの被験者は3つ以下という場合は見られず、この取り決めは有名無実化していたことが、その原因の一つであると考えられる。特に一定時間内で要求するアイデアを要求しなくても、他の機能による競争心の促進でアイデアは発想されると思われる。

5.4 一定時間内での入力アイデア数に上限を設けた発想跳びとの比較

・アイデア数の比較

全機能での発想跳びでは一定時間内でのアイデア入力数に下限（3つ）を設けていた。アイデアは無限に入力することができるために、「次々に表示されるアイデアを追っていくのが忙しい」と被験者から指摘を受けた。そのために、最後の実験に一定時間内での入力アイデア数に上限を設けた発想跳びを使ったものを行った。アイデア数は5分で5つである。この理由は、Aグループの5分あたりの平均アイデア数がおおよそ5つであったからである。Aグループとの比較が可能になるよう、Bグループでも同じ条件で実験を行った。

実験の結果、Aグループで174、Bグループで176のアイデアを得た（上限180）。この上限が設けられた発想跳びでの特徴は、これまでなかなかアイデアが出されなかった、被験者Aと被験者D（いずれもAグループ）のアイデア数が27と28とほぼ上限まで出されるようになったことである（図5.4）。

考察

なかなかアイデアを出すことができない参加者には、アイデア数の下限よりも、上限を設けることがアイデアを出すきっかけになると考えられる。しかし、上限を設けることは、それ以上のアイデアを出せる参加者の機会を奪うことも意味する。

参加者がもつ特徴により条件を変える方法の模索も視野に入れて、機能を決定する必要がある。

・ アンケート調査

全機能の発想跳びを「イ」、アイデア数に上限のある発想跳びを「ロ」として、アンケート調査を行った。

発想跳び「ロ」には「イ」と異なり、一定時間内でのアイデア入力に制限がありました。この2つを比べると、どちらがあなたの発想に役に立ったと感じますか。

表 5.8 : 発想跳び「イ」と発想跳び「ロ」のアンケート結果

発想跳び「イ」	発想跳び「ロ」	一長一短
5	6	1

また、その理由もお書きください。

(発想跳び「イ」が役に立ったと回答した理由)

- ・ 「ロ」は量を求めるという観点からはいただけない面がある。
- ・ 大量に考えが浮かぶときがあるから。そのときに制限されると、苦しい。
- ・ ロ号では、アイデア数入力制限のため、アイデアを自分の中で精選しようとするので、発想が限定される、プレッシャーを感じるなど。悪影響があった制限時間は、(まったくアイデアが浮かばないときは、プレッシャーに感じたが)それほど気にしなかった。良くも悪くも影響は無かったと言える。
- ・ 気が乗っていても5つしか書けないし、乗っていなくても5つ無理に書きたくなってしまう。

(発想跳び「ロ」が役に立ったと回答した理由)

- ・ 「イ」では適当でも良いという風潮に包まれた気がする。
- ・ じっくり考えられた。疲れない。
- ・ 適度に余裕があって、ワークスペース機能を使える余裕ができた。どちらかという人のでかたを伺ってからアイデアを考えてしまっていたので、数が少なかったように思う。他人のアイデア数と比較して自分のものがあまりにも少ないと気になってしまうので強制的な発想システムが緊張に変わってしまった。アイデア

が出る時にはまとまって一気にでてくるので時間制限があったほうが自分のペースでやれたことは良かった。しかし、アイデア数が決まっていると後半の方に自分のアイデアばかりが並んでいることがあったり、5個を完成させた人には物足りなかったかもしれない。

- ・ アイデアの質は確かに上がったと思う。制限数はもう少し少なくてもいいかもしれない。
- ・ 考える時間があってよかった。

(一長一短と回答)

- ・ 一長一短です。時間制限があることでその間にワークスペースを使って少し落ち着いて発想を練り直してみたりができましたし、時間制限がないことでどんどん「量」を出すことができたと思っています。制限時間は、(30分という全体から見て)、徐々に長くしていくというのはどうでしょうか。3分を5回やった後、5分を3回など。半にくるとなかなか新しい発想が出難いというのはどうしてもありました。

考察

グループ別に見ると、Aグループの6名のうち4名が「イ」が役に立つと回答し、1名が「一長一短」とした。Bグループでは6名中5名が「ロ」と回答した。これはグループにより傾向があることを示していると考えられる。

Aグループでは発想跳びを使うと178のアイデアが得られた。「ロ」のように制限すると、最大入力可能なアイデア数は180とこれがおよそ一致する。この場合、一定時間内の入力数制限があると、自由な入力が妨げられてしまうために、「イ」が役に立つとしたと考えられる。

一方Bグループは発想跳びを使うと351のアイデアを得ることができた。アンケートの結果によると、次から次に表示される他の参加者のアイデアに追われてしまっており、入力制限を導入するとせかされることなく自分のペースを掴めたと考えられる。また、大量にアイデアが出てくると、新しい視点のものが少なくなり、新たな視点を求めるためにワークスペースを使用する時間を必要としたとも考えられる。

「イ」と「ロ」は、被験者や対象とするテーマ、そのときのアイデアの得られ具合を考慮し、参加者がストレスを感じぬよう使い分ける必要があると思われる。また、アイデア数の比較での考察のように、参加者一人一人の特徴から、条件を決定

する方法も考えられる.

第 6 章

結論

本研究では、ブレインストーミングとブレインライティング法の長所を融合した上で問題点を解決した計算機向けの機能の付加を提案した、発散的思考を支援するツールを構築、評価を行った。本章では、本研究において達成したことをまとめ、今後の研究の課題について述べる。

6.1 本研究のまとめ

本研究では、ブレインストーミングとブレインライティング法の長所を融合したうえで、ブレインストーミングの問題点であった声高な参加者の出現から他の参加者が発言機会を奪われ、他人まかせになる場合がある点と、ブレインライティング法の問題点であった、アイデアに上限があるためにそれ以上の書き込みが可能である場合の機会を失う点、参加者のアイデアの自由参照が妨げられている点を解決したグループ発想支援ツールを構築した。これには計算機向けの機能として、アイデア数の明示から参加者の競争心を促進し、参加者のアイデアを自由に参照できる環境を提供し、個人的ワークスペースを提供することにより、連想を促進させる機能を付加した。

評価は構築したツールと、ブレインストーミングおよびブレインライティング法とのアイデア数の比較と、そのそれぞれにおいて、参加者の発想の過程についての比較を行った。また、付加した機能についてのアンケート調査を行った。

これらの結果、本研究で構築したグループ発想支援ツールは有効であることが明らかになった。

6.2 今後の課題

構築したツールに付加した機能については、アンケート調査により、特に個人的ワークスペースについて改良の余地がある。また、時間の制限の仕方や参加者の人数の適切な設定方法の模索が必要である。

グループによる発想を行う上で、そのテーマ設定の仕方の研究も進める必要がある。本研究でのツールの基盤となっているブレインライティング法は、主にお互いを知らないが、ぶっつけ本番でアイデアを考えなくてはいけない場合や、テーマがネーミングのような場合に有効とされている。

人間の問題解決プロセスは図 1.1 のような段階がある。本研究ではこのうちの発散的思考を研究対象とした。しかし、発想は発散的思考の段階だけでとどまるものではなく、アイデア結晶化、さらには評価・検証の段階までをも含めた評価を行う必要がある。これには、本ツールに収束的思考支援ツールを付加して、発想支援システムとすることが1つの方法として考えられる。

発表論文

川路崇博，國藤進，ブレインライティング法を用いたグループ発想支援ツールの研究開発構想，日本創造学会 第 21 回研究大会，石川ハイテク交流センター，9 月 24，25 日，1999.

謝辞

本研究を行うにあたって、お世話になった多くの方々にこの場を借りて感謝の気持ちを表したいと思います。

指導教官である國藤進教授には、本研究を進めるにあたっての適切なお指導や助言を頂いただけではなく、さまざまな研究活動のチャンスを与えて頂いたことをはじめ、日頃の研究生活全般に関する御指導を頂き、大変感謝しています。

また、藤波努助教授、西本一志助教授には、研究にあたって有益なお指導と助言を頂き、感謝しています。

発散的思考を対象にした発想法について（株）創造開発研究所の高橋誠先生にご指導頂き、感謝しています。

國藤研究室の方々には、研究面に限らず、私生活の面においても大変お世話になりました。特に同期生への感謝の気持ちは絶えません。

ほかに、学会などさまざまな機会にお世話になった方々に感謝いたします。

最後に、私ごとで恐縮ですが、これまで大学院生活を金銭的・精神的面から支えてくれた家族に感謝の意を表させていただきます。

2000年2月15日

川路 崇博

参考文献

- [1] 星野 匡：発想法入門，日本経済新聞社，1989.
- [2] 西垣 通：組織とグループウェア，NTT 出版，1992.
- [3] 國藤 進：発想支援システムの研究開発動向とその課題，人工知能学会誌，Vol. 8, No. 5, pp. 552-559, 1993.
- [4] 高橋 誠：創造力辞典，モード学園出版局，1993.
- [5] 川喜田 二郎：発想法，中公新書，1967.
- [6] 川喜田 二郎：続・発想法，中公新書，1970.
- [7] 高橋 誠：創造開発技法ハンドブック，日本ビジネスレポート，1981.
- [8] 折原 良平：発散的思考支援ツールの研究開発動向，人工知能学会誌，Vol. 8, No. 5, pp. 560-567, 1993.
- [9] Young, L. F. : Idea Processing Support: Definitions and Concepts, chapt. 8, pp. 243-268, in Decision Support and Idea Processing Systems, Wm. C. Brown Publishers, 1988.
- [10] 渡部 勇：発散的思考支援システム Keyword Associator, 計測自動制御学会合同シンポジウム論文集, pp. 411-418, 1991.

- [11] 藤田 邦彦：創造的な討論を行う会議を支援するシステムに関する研究，北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士論文，1999.
- [12] 角 康則，西本 一志，間瀬 健二：共同発想と情報共有を促進する対話的支援環境における情報の個人化，電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol. J80-D-I, No. 7, pp. 542-550, 1997.
- [13] <http://hilec.dj.kit.ac.jp/F0I98/>
- [14] 三末 和男，杉山 公造：思考支援システムの評価法および D-ABUDACTOR の評価実験について，計測自動制御学会 第3回 『発想支援ツール』シンポジウム講演論文集，pp. 61-68, 1996.