

# アイデア連想のつながりを明示化する ブレインライティング支援システム

梅村雄貴<sup>†1</sup> 由井蘭隆也<sup>†2</sup>

**概要:** 近年では、グループでアイデア発想を行う需要が高まっている。そのため、ブレインストーミングやブレインライティングのようなアイデア発想支援技法も広く普及している。あるアイデアを参考に新たなアイデア発想を行う場合、アイデアそのものだけでなくそのアイデアを発想した思考過程も参考になり得る。しかし、その思考過程は、記録されず失われてしまうことが多い。本研究では、アイデア連想のつながりを明示化するブレインライティング支援システムを開発することでアイデア発想と議論を支援する。

**キーワード:** 協調作業支援, ブレインライティング, グループウェア, ブレインストーミング, 設計理由

## The Brainwriting Support System for Indicating Explicit Association between Ideas

YUKI UMEMURA<sup>†1</sup> TAKAYA YUIZONO<sup>†2</sup>

**Abstract:** In recent years, the demand for group idea generation method is increasing. Therefore, it is widely known for creative techniques to supporting group idea generation method such as brainstorming and brainwriting. We can refer not only to ideas but also thinking process how is referred to other ideas to create new ideas. But the thinking process is most often lost because it is not recorded. In this study, we have developed the system that support to create ideas and discuss by indicating explicit association between ideas.

**Keywords:** CSCW, Brainwriting, Groupware, Brainstorming, Design Relational

### 1. はじめに

近年、IT技術の急速な発展と普及によって人々の価値観が多様化している。それに伴い創造活動の場においてもより多様な意見が求められ、個人ではなくグループでの創造活動が広く行われている[1][2]。それとともに、ブレインストーミングやブレインライティングのようなグループでの発想支援技法も広まっている。グループで創造活動を行う場合、メンバー全員の知識や発想を共有することによって個人では発想が困難なアイデアが発想されることが期待される。

これらの発想支援技法では、誰かが発想したアイデアを参考にして新たなアイデアが発想されることが規則として推奨されている。この時、新しいアイデアを発想するまでの思考プロセスには様々な情報が含まれており、アイデア発想において有益な情報が含まれている可能性もある。

この思考プロセスを本研究ではアイデア連想と呼ぶ。また、参考にしたアイデアのことを連想元のアイデア、新たに発想されたアイデアを連想先のアイデアと呼ぶ。そして、これらの関係をアイデア連想のつながりという。図1の概略図は、アイデア連想のつながりを示す。しかし、従来の

手法ではアイデア連想のつながりがグループ内で共有されず不透明なままその場限りで消失してしまう場合が発生する。

本研究では、ブレインライティングを用いてアイデア連想のつながりを明示化・記録するシステムを開発した。これにより他者のアイデア連想を参考にしたアイデア発想やアイデア連想を記録することによる議論の支援を期待する。

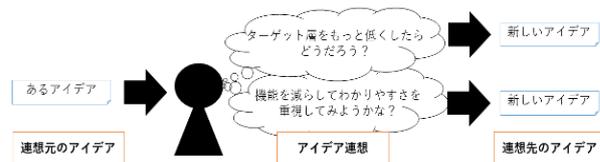


図1: アイデア連想のつながり

### 2. 関連知識

#### 2.1 アイデア発想支援技法

創造活動において、どのようにして目的となるアイデアを発想するのかということは昔からの課題である。そのため、経験則としてアイデアを発想するために適した手法が考えられてきた。その経験則は、時がたつにつれ多くの人の手によって体系化されていった。それらを総じてアイデア発想支援技法と呼ぶ。

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology  
<sup>†2</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

議論の場において、多種多様なアイデアを発想することが求められることは珍しくない。こういった大量のアイデアを発想することを目的としたアイデア発想支援技法を発散技法と呼ぶ[3]。発散技法の例として、ブレインストーミングやマインドマップ、本研究でも参考とするブレインライティングやチェックリスト法が挙げられる。

## 2.2 ブレインライティング

ブレインライティングは大量のアイデアを発想することを目的としたアイデア発想支援技法のひとつである。様々な手法があるが本研究では、ドイツで開発された 635 法[4]を基礎として開発を行った。

635 法の概略図を図 2 に示す。635 法は、6 人のメンバーそれぞれがブレインライティングシート(図 2 の右側に描かれているシート)と呼ばれる用紙を 1 枚ずつ持ち、5 分間でアイデアを 3 つ記入する。この 5 分間を本研究ではラウンドと呼ぶ。1 ラウンド終了後、シートを隣のメンバーに渡す。これを 6 回繰り返すことでアイデア発想を行う。これにより、最大 108 個のアイデアを発想できる。

ブレインライティング中は、メンバー同士の会話は禁止される。これにより会話の得手不得手やメンバー間の立場・関係性を考慮することなく自分のアイデアを提案することができる。

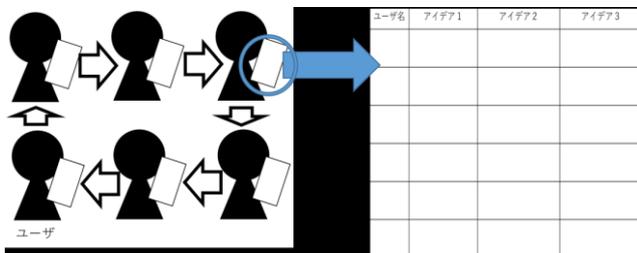


図 2:ブレインライティング(635 法)

## 2.3 オズボーンのチェックリストと SCAMPER

オズボーンのチェックリストと SCAMPER は、それぞれアイデア発想支援技法のひとつであるチェックリスト法と呼ばれる技法である。チェックリスト法では、いくつかの質問事項が用意されており、アイデア発想者は、この質問事項を確認しながらアイデア発想を行う。

オズボーンのチェックリストは、オズボーンがまとめたチェックリスト法の一つである[6]。オズボーンのチェックリストでは、以下の 9 つの質問事項が用意されており、これらを参考にしながらアイデア発想を行う。

表 1:オズボーンのチェックリスト

他に使い道はないか	応用できないか
修正したらどうか	拡大したらどうか
縮小したらどうか	代用したらどうか
逆にしたらどうか	アレンジしなおしたらどうか
組み合わせたらどうか	

SCAMPER は、オズボーンのチェックリストを改良することで生まれたチェックリスト法の一つである[3]。SCAMPER では、以下の 7 つの質問事項が用意されており、これらを参考にしながらアイデア発想を行う。

表 2:SCAMPER

Substitute (代用できるか)	Combine (結び付けられないか)
Adapt (応用できるか)	Modify or Magnify (変更できるか)
Put to other users (転用できるか)	Eliminate (削減できるか)
Reverse or Rearrange (逆転,再編成できるか)	

## 2.4 先行研究

先行研究として、川路ら[5]が提案した「グループ発想支援ツール「発想跳び」の試作と評価」を挙げる。図 3 は、この発想跳びを用いて作成されたシステムの画面である。

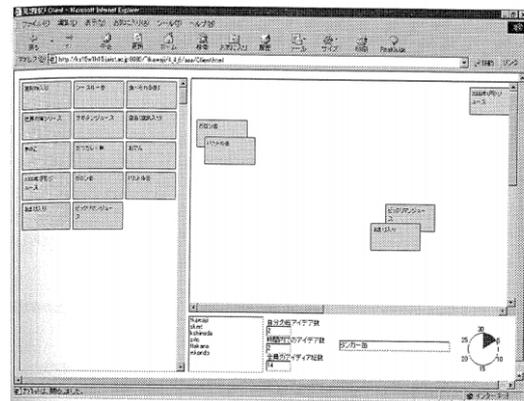


図 3 : 発想跳びのシステム画面[5]

このシステムでは、発想したアイデアをカードに記入する。このカードはワークスペース内に自由に配置することができる。また、従来のブレインライティングのような提案できるアイデア数の上限は撤廃されている。これにより、ブレインライティングが持つメリットを残しつつ、より大量かつ自由に提案されたアイデアをヒントとすることを実現している。

### 3. アイデア連想のつながりと明示化

#### 3.1 アイデア連想のつながり

ブレインストーミングやブレインライティングのようなアイデア発想法では、すでに提案されているアイデアを参考にすることで新たな視点でアイデア発想を行える。この時、アイデア連想にはアイデア発想において有益な情報が含まれている可能性がある。

アイデア連想は、連想先のアイデアを発想した当時の本人でしか正確に把握できない。なぜなら、アイデア連想は思考プロセスなので他者が理解するには本人から説明がなければならず、本人であっても時間経過とともに記憶が欠落してしまうからである。そのため、アイデア連想のつながりを明示化して記録することを支援する。

#### 3.2 アイデア連想のアイコン化

アイデア連想は、あるアイデアを参考にして新たなアイデアを発想する際の思考プロセスである。そのため、アイデア連想を明示化して記録するためにはその内容を文章化する必要がある。しかし、ブレインライティングのように大量のアイデアを発想する発散技法の場合、アイデア連想も大量に存在する。そのすべてを文章として整理するのはアイデア発想者にとって大きな負担となり得る。そこで本研究では、アイデア発想者の負担とならないようにアイデア連想を表現するためアイコンを用いることとした。

アイデア連想の内容をより詳細にアイコンで表現するためには、多種多様なアイコンが必要となる。しかし、大量のアイコンを採用してしまうとアイデア発想者に対して大量のアイコンの中から適切なものを選択する操作や用いられているアイコンそれぞれの意味をすべて把握する必要性などの負担を与えてしまうことになる。そこで、アイコンの種類に関してはオズボーンのチェックリストや SCAMPER などの手法を参考にしつつアイコン一つひとつの意味を広義的なものとした。

#### 3.3 アイデア連想アイコンの種類

アイデア連想のつながりをアイコン化したものを本研究ではアイデア連想アイコンと呼ぶ。表 3 は本研究で用いているアイデア連想アイコンの一覧である。

表 3：アイデア連想アイコン一覧

つながりアイコン	アイデア連想の内容	使用例
	〇〇を大きくする	大きく、高く、厚く...
	〇〇を小さくする	小さく、低く、薄く...
	〇〇を変える	色、素材、味...
	〇〇を逆転させる	大小、左右...
	複数のアイデアをつなげる	
	アイデア連想のつながりが ない新しいアイデア	

各アイコンについて説明をする。

##### 1) 〇〇を大きくする/〇〇を小さくする

連想元のアイデアの一部分を大きくあるいは小さくする。一部分については、「テレビ画面のサイズ」や「時計の文字」のようなものから「対象年齢」や「同時に利用できる人数」のようなものなども含まれる。「一人向けの小さなテレビを家族向けの大画面テレビに」、「子ども向けのお菓子を大人向けのお菓みに」などが例に挙げられる。

##### 2) 〇〇を変える

連想元のアイデアの一部分を変化させる。「色」や「形状」、「材料」などが該当する。「プラスチックの食器を木製の食器に」、「四角い窓枠を丸い窓枠に」などが例に挙げられる。

##### 3) 〇〇を逆転させる

連想元のアイデアの一部分を逆転させる。「右利き用を左利き用にする」、「男性向けのデザインを女性向けのデザインにする」などが例に挙げられる。

##### 4) 複数のアイデアをつなげる

複数の連想元のアイデアを結合させて新しいアイデアを発想する。「持ち運びができる椅子と防災バッグを結合させて、椅子としても使える防災バッグ」が例に挙げられる。

##### 5) アイデア連想のつながりがない新しいアイデア

連想元とのつながりがなく、つまりブレインライティングシートに書かれている他者のアイデアを参考にせずに提案したアイデアであることを示す。実験の詳細については、後述するが本研究では、他者のアイデアを参考にすることを強制しないことを明示的に宣言している。そのため、新規のアイデアに対し、アイデア連想が入力されていない場合、それが入力されたアイデアなのか新規のアイデアなのかを他のユーザが判断できない可能性がある。そのため、このアイコンを採用している。

### 4. 連想記録型ブレインライティング支援システム

連想記録型ブレインライティング支援システムとは、アイデア連想のつながりを明示化することによってアイデア

発想とその議論を支援するために開発したシステムのことである。本システムは、サーバ・クライアント方式の Web アプリとして開発されており主な機能としてブレインライティング中のアイデア発想を支援する「ブレインライティング機能」とブレインライティング終了後の議論をアイデア連想の内容を活用することで支援する「連想強化機能」の二つを持つ。

#### 4.1 ブレインライティング機能

ブレインライティング機能は、ブレインライティング中のアイデア発想を支援する機能である。図 4 は、本システムでのブレインライティング中の画面である。

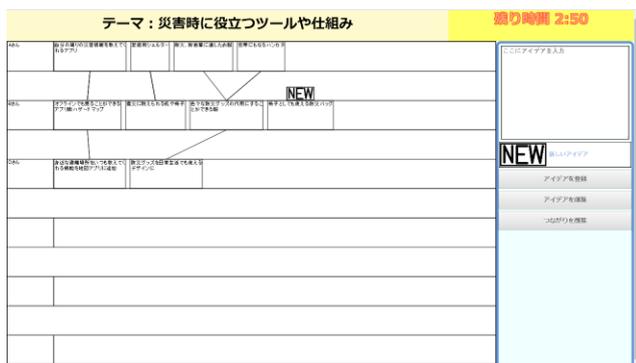


図 4：ブレインライティング画面

##### 4.1.1 設計思想

この機能では、連想元のアイデアと連想先のアイデアを線分でつなぐことでアイデア連想のつながりを表現する。上記したように、本研究ではアイデア連想を表現するためにアイコンを用いる。しかし、ブレインライティング中に自身が考えていたアイデア連想に最も近いアイコンを選択させることは、少なからずアイデア発想の負担となり得る。

また、新しいブレインライティングシートを受け取った際に、すでに記入されているアイデアを確認するがアイデア連想アイコンを用いている場合はそのアイコンの内容を確認する必要も出てくる。このアイコンから得られる情報はアイデアを発想する際のヒントとなり得る可能性を持つ一方で、大量のアイコンを確認するのはアイデア発想者の負担ともなり得る。

加えて、アイデア連想アイコンを設定させるためにアイコンを常に確認できるようにしてしまうとアイデア発想者がアイデア連想アイコンを意識してしまい、逆にアイデア発想の思考を制限してしまう可能性がある。

以上のことからブレインライティング中には、アイデア連想はそのつながりのみを表現できるように設計した。

##### 4.1.2 利用方法

この機能では、1 ラウンドごとにアイデアを入力していく。この時、635 法のブレインライティングとは異なりアイデア数の上限は撤廃してある。また、すでに他者のアイ

デアが入力されている 2 ラウンド目以降は、アイデアの入力に加え参考元のアイデアを指定することでアイデア連想のつながりも入力する。

1 ラウンドが終了した時点で入力されたアイデアやアイデア連想に関するデータを送信する。参加者全員が送信した段階で新たなブレインライティングシートのデータが送信され新たなラウンドを開始する。最終的に 6 ラウンド、あるいは参加人数分のラウンドが完了するとブレインライティングは終了となる。

#### 4.2 連想強化機能

連想強化機能は、ブレインライティング後の議論などを支援する機能である。本機能では、ブレインライティング機能によって作成されたブレインライティングシートを閲覧できるほか、アイデア連想アイコン機能、コメント機能という二つの機能を持つ。図 5 及び図 6 は、本システムでのブレインライティングシート閲覧中の画面である。

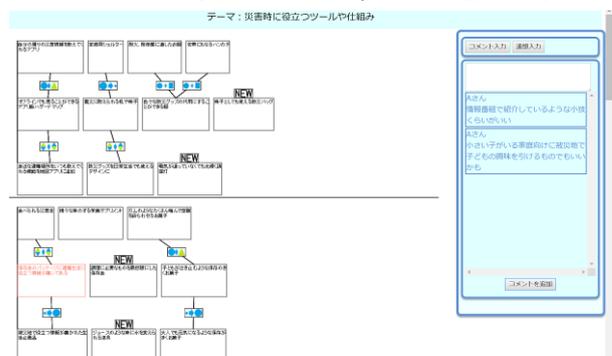


図 5：連想強化機能画面(コメント機能)

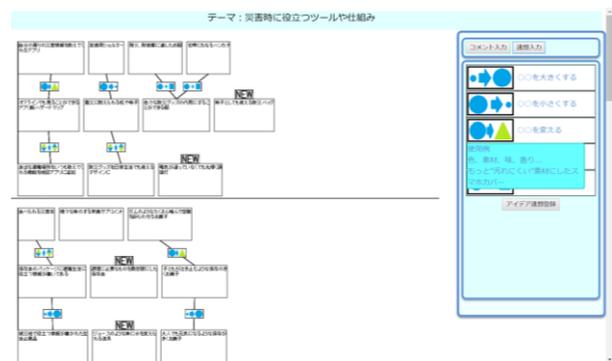


図 6：連想強化機能画面(アイデア連想アイコン機能)

##### 4.2.1 設計思想

コメント機能では、自身あるいは他者が発想したアイデアに対して自由に意見を記入できる。また、入力されたアイデア連想についても詳しい情報をコメントとして記入できる。これによりアイデア連想のつながりをアイコン化したことで発生する情報の欠如をカバーすることができる。

ブレインライティング機能の設計思想でも述べたようにユーザの負担とならないようアイデア連想アイコンの入力操作を支援する。この時、アイコンの種類についてユーザ

が把握できていない場合もある。そのため、マウスカーソルをアイコンに合わせることで簡易なヒントや説明を見られるようにした。

#### 4.2.2 利用方法

ブレインライティングに参加していない人でも自由にブレインライティングシートを閲覧できる。コメント入力機能、アイデア連想アイコン機能ともに対象となるアイデアやアイデア連想アイコンを選択することで操作が可能となる。また、同じブレインライティングシートを閲覧しているユーザがいた場合は、編集されたコメントやアイデア連想アイコンは適宜更新される。

### 5. 評価実験

本システムを用いてブレインライティング及び議論を行う評価実験を行った。これにより、アイデア連想のつながりを明示化することがどのような影響を与えるかを調べる。

#### 5.1 実験参加者

実験参加者は、北陸先端科学技術大学院大学の学生 12 名である。内訳は日本人、留学生がそれぞれ 6 名ずつ、かつ全員がブレインライティング経験している。また、実験は 3 人グループで行い、4 グループで実施した。

#### 5.2 実験方法

まず実験に参加する各グループは、アイデア連想のつながりが明示化されたシステムを用いた場合と、従来のブレインライティングと同様にアイデア連想のつながりが明示化されていない場合の二種類の実験を受けてもらった。前者を明示実験、後者を不明示実験と呼ぶ。

実験参加者は、予め用意された PC を使い、部屋で直接顔を合わせて会話ができる環境にて実験を行った。

実験を開始する前に、実験参加者には本システムの各機能について操作テストを行ってもらった。明示実験、不明示実験ともに以下の 2 つのフェーズを連続して行う。

##### フェーズ 1：ブレインライティング(15 分)

実際に本システムを用いて、ブレインライティングを行う。

##### フェーズ 2：議論(7 分 + 15 分)

まず議論の前に、フェーズ 1 で作成したブレインライティングシートにコメント及びアイデア連想アイコンを入力する時間を設けた(7 分)。

作成されたブレインライティングシートを閲覧しながら実際に議論を行う。(15 分)。

ただし、コメント及びアイデア連想アイコンの入力は、議論中にも随時追加・修正してよいものとした。また、アイデア連想を入力する際にアイデア連想アイコンの中に自身が考えたアイデア連想に近いものがなかった場合は、アイデア連想アイコンは入力しないものとした。

#### 5.3 評価方法

評価する方法について以下に説明する。

##### 5.3.1 実験データに関する評価

実験を通して、発想されたアイデア数についてアイデア連想のつながりを明示化した場合としない場合で比較し評価した。

また、アイデア連想のつながりを明示化した際に作成したブレインライティングシートやアイデア連想のつながり、アイコンの種類そしてそれらの関係性を評価した。

##### 5.3.2 アンケートによる評価

本実験に関するアンケート調査を行った。システムや各機能の操作性や有効性についての五段階評価(Q1~Q3, Q5~Q10)と自由記述(Q1, Q3~Q5, Q7, Q9~Q12)を用いたアンケートを行い、明示化されている場合とされていない場合での比較を行う。また、五段階評価 Q1, Q3, Q5, Q7, Q9, Q10 にはその理由を記述させた。表 4 は、アンケート内容の一覧である。

表 4：アンケートの内容

Q1：本システムはブレインライティングに対して有効でしたか。また、なぜそう思いましたか。その理由を記入してください。
Q2：本システムはブレインライティング作業を阻害しませんでしたか。
Q3：アイデア連想のつながりは新たなアイデアを発想する際に参考になりましたか。また、なぜそう思いましたか。その理由を記入してください。(明示実験のみ)
Q4：その他システムに関することがあれば、ご自由にご記入ください
Q5：本システムは議論に対して有効でしたか。また、なぜそう思いましたか。その理由を記入してください。
Q6：コメント機能は使いやすかったですか。
Q7：コメント機能は議論に対して有効でしたか。また、なぜそう思いましたか。その理由を記入してください。
Q8：アイデア連想のつながりは使いやすかったですか。(明示実験のみ)
Q9：アイデア連想のつながりは議論に対して有効でしたかまた、なぜそう思いましたか。その理由を記入してください。(明示実験のみ)
Q10：アイデア連想のアイコンの数は十分でしたかまた、なぜそう思いましたか。その理由を記入してください。(明示実験のみ)
Q11：他にどのようなアイコンがあると便利だと思いますか
Q12：その他システムに関することがあれば、ご自由にご記入ください

## 6. 実験結果

### 6.1 作成されたブレインライティングシート

図 7は、実験で作成されたブレインライティングシートの一例である。

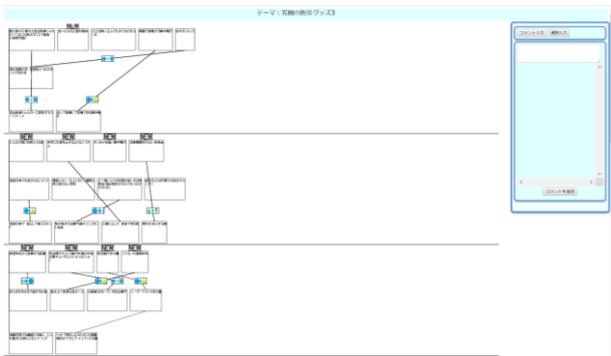


図 7:作成されたブレインライティングシート

はじめに、表示されているアイデア連想のつながりやアイデア連想アイコンの種類などに着目することで、特定の人物あるいはグループ全体でどのような視点からアイデア発想を行っているか推察することができる。これにより、重点的に用いられているアイデア連想アイコンの内容を重要視したり、用いられていないアイデア連想アイコンの内容について議論を交わしたりと新たな視点で議論を交わすことができる。

例として、「津波がきて、船として使えるテント」というアイデアを挙げる。このアイデアは一つ前のラウンドで発想された「津波が来ても流されないテント」を変化させて発想されたことがアイデア連想のつながりからわかる。これより、津波と住居に着目していることが推察できる。このように、アイデア連想のつながりを把握することで議論の際の新たな視点となりえる。

また、「シリコンの建築素材」と「組み立て容易な段ボール」が「〇〇を変化させる」というアイデア連想のつながりがあることがわかる。このように、アイデアのみではつながりがあるのか不明瞭なものでも明示化することによって、アイデア発想の流れを把握することができる。

### 6.2 アイデア数の比較

#### 6.2.1 合計アイデア数の比較

表 5は、本実験において発想されたアイデア数の比較である。

表 5: アイデア数の合計

	明示	不明示
アイデア数の合計	99	128

この結果をユーザごとに対応のある t 検定を用いた場合、 $t(11)=1.712, n.s.(p>0.1)$ となった。この結果より、アイデア連想のつながりを明示化した場合としなかった場合では、アイデア数に変化を与えないことがわかる。設計段階では、ブレインライティング中にアイデア連想の操作を追加した

ことでアイデア発想中に行う操作が増え、アイデア発想の阻害となるのではないかという懸念があった。しかし、上記の結果よりブレインライティング中にアイデア連想のつながりに関する操作や情報が増えたとしてもアイデア発想を阻害しないといえる。

#### 6.2.2 アイデア連想によって発想されたアイデア数の比較

表 6は、アイデア連想によって発想されたアイデア数である。なお表 6におけるアイデア連想アイデア数はアイデア連想によって発想されたアイデア数のことを指す

表 6: アイデア連想によって発想されたアイデア数の割合

	発想されたアイデア数	アイデア連想アイデア数	割合
2ラウンド目	28	16	57%
3ラウンド目	31	19	61%

これより、発想されたアイデアの内約 60%がアイデア連想によって発想されたことがわかる。つまり、発想されたアイデア約 60%のアイデア発想の流れを把握することができる。これにより、議論や新たなアイデア発想を行う際にどのような流れでアイデアが発想されていたのかという観点から思考できるようになる。また、今後の課題ではあるが思考の流れを解析することで優秀なアイデアが発想される場合はどのような流れになる場合が多いか、どのようなアイデア連想がされることが多いかなどアイデア発想の流れに関する解析を行うことが期待できる。

### 6.3 アイデア連想のつながりとアイコンの比較

#### 6.3.1 アイデア連想のつながり数とアイコン数

表 7は、本実験におけるアイデア連想のつながりと用いられているアイコンの個数である。なお、アイコン数にはアイデア連想がないことを示す「NEW」のアイコンは含まれていない。また、シート番号は、実験によって作成されたブレインライティングシートにつけた通し番号である。

表 7: アイデア連想のつながり数とアイコン数

シート番号	アイデア数	アイデア連想のつながり数	アイコン数 (new は除く)
1	18	5	5
2	13	3	3
3	12	8	8
4	4	2	2
5	3	1	1
6	6	2	2
7	8	3	3
8	12	3	3
9	10	5	4
10	5	3	3
11	5	4	3
12	3	1	1

まず、アイデア数とアイデア連想のつながり数、アイコン数それぞれに対して相関係数を求めた。

アイデア数とアイデア連想のつながり数の相関係数は  $r1 = .641(p<.05)$ 、アイデア数とアイコン数の相関係数は  $r2$

= .680(p<.05)となり、両方とも相関関係がある。これは、記録されたアイデア数が増加するほど後にアイデア発想を行うグループメンバーが参考にできるアイデア数が増加するからである。

また、ブレインライティングシートそれぞれのアイデア連想のつながり数とアイコン数そのものに着目してもほとんど差がない。ここから、本システムで採用されているアイコンの種類で補完できていることがわかる。

### 6.3.2 利用されたアイコンの種類ごとの数

表 8 は、本システムを用いて作成されたブレインライティングシートにて利用されていたアイデア連想アイコンの合計である。

表 8: アイコン種類ごとの数

	○○を大きくする	○○を小さくする	○○を逆転する	○○を逆転する	複数のアイデアをつなぐ
合計	6	7	6	5	14

実験結果よりアイデア連想アイコンは結合が最も多く、その他のアイデア連想アイコンはそれぞれ同程度利用されている。結合が最も多く用いられていたのは、ブレインライティングによって大量の他者のアイデアがいくつも並べられており、それらを足し合わせて新たなアイデアとすることが比較的容易だからではないかと思われる。

### 6.4 アンケート結果

表 9 は、本実験のアンケートの五段階評価の集計結果である。各質問のモード値に下線を示す

表 9 : 五段階評価によるアンケート結果

Q		5	4	3	2	1
1	明示	<u>6</u>	4	2	0	0
	不明示	<u>4</u>	4	4	0	0
2	明示	<u>8</u>	3	0	0	1
	不明示	<u>8</u>	2	2	0	0
3	明示	3	<u>7</u>	2	0	0
5	明示	<u>6</u>	4	2	0	0
	不明示	3	<u>5</u>	4	0	0
6	明示	1	<u>6</u>	4	0	1
	不明示	2	<u>7</u>	2	1	0
7	明示	2	3	<u>5</u>	2	0
	不明示	3	<u>5</u>	3	0	1
8	明示	2	<u>6</u>	3	1	0
9	明示	3	<u>4</u>	3	2	0
10	明示	0	1	<u>7</u>	3	1

#### A) ブレインライティング機能に関する評価

最初に、ブレインライティング機能全体に関する評価は、両実験ともに高く、ウィルコクソンの符号付順位検定にかけた結果、両実験間での評価に対して差は有意であった((p > 0.1)). また、本システムがブレインライティングを阻害

していないことも上記したアイデア数などの評価と合わせて判断することができる。Q3 では、表 9 の五段階評価に加え次のような自由記述があった。

- 単なる関連だけでなく、何と何がどういった形につながっているのか、という根幹の部分を見直すきっかけとなったため
- アイデア連想のつながりによって、自分の考えが具体的になり、また関係のある他の発想も出てくる
- どういうつながりでアイデア出しを行っているのかといった点を「意識」することができた

これらの結果より、アイデア連想のつながりを明示化したことによってアイデア発想を行う際の新たな視点となりえることもあることがわかる。

#### B) 連想強化機能に関する評価

- 本機能全体に関する評価

最初に、本機能全体に関する評価に関しては、Q5 の五段階評価より両実験ともに高く、ウィルコクソンの符号付順位検定にかけた結果、両実験間での評価に対して差はなかった(p > 0.1). また、本機能全体に対する自由記述は以下のものがあつた。

- 全体のアイデアを見ながら議論するとわかりやすい
- カーソル移動だけで全アイデアや個々のコメントを見ることができたため発言や議論の邪魔をすることなくスムーズに進行できた
- つながりがあるものに目が行くから重点的に議論した

つまり、アイデア連想に関する機能を追加しても議論の際に負担となりえないことがわかる。

- コメント機能とアイデア連想アイコン機能に関する評価

次にコメント機能に関する評価を確認すると五段階評価では両実験ともにやや十分な評価を得た。また、自由記述には以下のものがあつた。

- コメント内容が共有できるため、他者がどう思っているのかが一目でわかった。また、スレッド形式になっているのでコメント欄内で軽く議論できる点も良かった。
- 補充として有効だと思う

このように、本機能そのものは議論の際に有効だったという意見を得た。次に、アイデア連想のつながりに関する評価について述べる。やや十分であるという評価であり、自由記述は以下のものがあつた。

- 連想関係に従って、実現できるものを作れる思考収束作用があると思う。
- つながりが明確に見られることで議論する時にも意見を言いやすい

コメント機能と同様に、機能そのものは議論の際に有効だったという意見を得た。

ただし、どちらも五段階評価における4及び3点の評価が多かった点に関しては、自由記述より機能の操作性に改善点があるためである。

#### C) アイデア連想アイコンに関する評価

Q10は、5に近いほどアイコン数が多すぎる、1に近いほど少なすぎるという評価になっている。五段階評価によると多くの多くの実験参加者が適切であったと評価している。また、Q11において、記入された自由記述は以下のようになっている。

- 関連アイコン、追加・補足アイコン
- 「アイデアを具体的にした」というアイコン

Q10及びQ11の結果から、連想元のアイデアを変化させるのではなく、情報を追加することで新たなアイデアを発想しているアイデアが存在している。アイデア連想アイコンの種類は、本研究をより有効なものにするためには精査する必要がある。そのため、よりアイデア連想に適した種類を検討していくことが今後の課題である。

### 6.5 今後の課題

実験では、ごく短期間での本システムを利用した場合の影響について調査することができた。今後の課題として、中長期での本システムの利用が挙げられる。本実験では、テーマについて議論を行ったが作成されたブレインライティングシートなどの利用はその実験限りであった。そこで、本システムで作成されたブレインライティングシートを参考にして新たなブレインライティングを行った場合にどのような影響があるか、また本システムを中長期継続して利用した場合にどのような影響が起こるか実験する必要がある。特に、中長期継続して利用した場合に作成される大量のブレインライティングシートなどを解析することでアイデア発想の流れや議論を行う際の新たな視点となることが期待される。

また、アイデア連想アイコンの種類についてもより精査していく必要がある。6章でも述べたようにアイデア連想アイコンの種類に関してはアンケート結果より概ね問題ない評価を得ることができた。しかし、十分ではないという評価をした参加者も存在している。アイデア連想アイコンの種類をより良いものにするによってアイデア連想のつながりを明示化することにより影響を与えることが期待できる。あるいは、アイデア連想アイコンの種類を変更するのではなく、本システムにおけるコメント機能やアイデア連想などを入力させるシステムデザインなどを改良することで、間接的にアイデア連想のつながりの明示化をよりサポートできるようシステムへと改良する必要がある。

## 7. まとめ

他者のアイデアを参考にして新たなアイデアを発想する際にアイデア発想とともに生み出されるアイデア連想に本研究では着目した。アイデア連想とそのつながりを明示化することでアイデア発想と議論を支援するために、アイデア連想のつながりを明示化するブレインライティングシステムを開発し、評価実験を行った。

本システムでは、ブレインライティング中にアイデア連想のつながりを、議論を行う前にアイデア連想アイコンを入力させることでアイデア発想中に行わなければならない複雑な操作や作業量を減少させることでアイデア発想者への負担を減少させた。ブレインライティングシートを用いた議論を行う際にアイデア連想アイコンを用いることでブレインライティングシート全体のアイデア間のつながりを把握させやすくした。また、アイコン化に伴う情報の欠落を抑えるためにコメント機能を追加した。

ブレインライティング中でのアイデア連想のつながりを明示化した場合としなかった場合を比較した結果、アイデア数に変化はなかった。従って、アイデア連想のつながりを入力・確認させる操作は、ユーザの負担にならないことが分かった。また、アンケートの結果と合わせてアイデア連想のつながりを明示化することでブレインライティングを支援することができた。

ブレインライティングシートを用いた議論に関してもアイデア連想のつながりを明示化させることによって各機能やユーザに負担をかけていないことがわかる。また、各機能に対して高評価を得ることができた。アイデア連想のアイコン化に関しては、種類やアイコンの量に関して概ね高評価を得た。

今後の課題として中長期での本システムの継続利用が挙げられる。それによって作成されたブレインライティングシートを活用・分析することでアイデア発想及び議論にどのような影響を与えられるか調査する必要がある。

## 参考文献

- [1] 國藤進. オフィスにおける知的生産性向上のための知識創造方法論と知識創造支援ツール. 人工知能学会誌. 1998, vol.14, no.1, p.50-57.
- [2] 宗森純, 由井菌隆也, 井上智雄. アイデア発想法と共同作業支援. 2014, 共立出版, p.11-11.
- [3] 高橋誠, 新編創造力辞典, 日科技連. 2002..
- [4] Wilson, C.. Brainstorming and Beyond. 2013, A User-Centered Design Method, p.44-61.
- [5] 川路崇博, 國藤進. グループ発想支援ツール「発想跳び」の試作と評価. 日本創造学会論文誌. 2000, vol.4, p.18-36.
- [6] 星野匡, 発想法入門, 日本経済新聞社. 1989.