

Title	アイデア生成時における思考の盲点を発見し活用する 発散的思考技法に関する研究
Author(s)	長谷部, 礼
Citation	
Issue Date	2015-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/12678
Rights	
Description	Supervisor:西本 一志, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

アイデア生成時における思考の盲点を発見し
活用する発散的思考技法に関する研究

指導教員 西本 一志 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

1350036 長谷部 礼

審査委員： 西本一志 教授（主査）
内平 直志 教授
HO BAO TU 教授
DAM HIEU CHI 准教授

2015年2月

A Divergent Thinking Method that Allows People to Find and Exploit Their Blind Spots

Aya Hasebe

School of Knowledge Science,
Japan Advanced Institute of Science and Technology
March 2015

Keywords: idea method, creativity, practice, cognition

In order to create new ideas in planning and/or development situations based on some specific themes or existing objects, divergent thinking methods are often used. However, even if using the existing divergent thinking methods, it is still difficult to obtain novel ideas that are out of the fixed ideas of creators because they are usually restrained by their fixed ideas. Hence, we propose a novel divergent thinking method named BrainTranscending, which exploits the brainstorming, a typical divergent thinking method, as a method for finding the creator's fixed ideas, not as a method for idea generation, and which supports to expand ideas furthermore. I conduct user studies and confirm usefulness of this method.

This paper consists of six chapters. In Chapter 1, I define the objective of this study and describe problems of the existing divergent thinking technique. In Chapter 2, I describe a basic idea of the proposed method. This method consists of 5 steps: the first brainstorming session, grouping ideas based on target parts of

the object, listing up overlooked parts, the second brainstorming session referring to the overlooked parts, and crystalizing a final idea. In Chapter 3, I carry out a preliminary experiment to verify whether the brainstorming is effective as a means of extracting blind spots of idea-creators. In Chapter 4, I carry out user studies to examine the usefulness of the proposed method as a divergent thinking method by comparing the proposed method with a baseline method. The baseline method is the same as the proposed method but the step of listing up the overlooked parts is eliminated. As a result, I confirmed that the proposed method is effective as a divergent thinking method. In Chapter 5, based on the problems of the proposed method obtained from the results obtained from the user studies in Chapter 4, I devise a labor-saving technique where the second brainstorming session is omitted from the proposed method. I carry out user studies to examine the usefulness of this method. As a result, I found that the usefulness depends on users' characteristics. Chapter 6 concludes this thesis.

目次

第 1 章.....	1
はじめに.....	1
1.1 研究の背景と目的.....	1
1.2 論文の構成.....	3
第 2 章.....	4
提案手法の概要 : BrainTranscending.....	4
第 3 章.....	6
予備実験.....	6
3.1 実験概要.....	6
3.1.1 実験手順.....	6
3.2 予備実験結果.....	10
3.3 考察.....	11
第 4 章.....	13
本実験.....	13
4.1 実験概要.....	13
4.2 実験手順と内容.....	14
4.2.1 共通手順.....	15
4.2.2 比較技法を用いた場合.....	18
4.2.3 提案技法を用いた場合.....	19
4.3 結果.....	20
4.3.1 比較技法における結果.....	20
4.3.2 提案技法における結果.....	22
4.4 考察.....	24
第 5 章.....	26
発展的に考えた省力化技法.....	26
5.1 実験概要.....	26
5.1.1 実験手順と内容.....	26
5.2 結果.....	30

5.3 考察.....	31
第6章 まとめ.....	33
6.1 本論文のまとめ.....	33
6.2 今後の課題と展望.....	33
謝辞.....	34
参考文献.....	35
発表論文.....	36

目 次

☒ 3.1	7
☒ 3.2	8
☒ 3.3	9
☒ 4.1	16
☒ 4.2	17
☒ 4.3	18
☒ 4.4	19
☒ 5.1	27
☒ 5.2	28
☒ 5.3	29

表 目 次

表 4.1	14
表 4.2	14
表 4.3	21
表 4.4	21
表 4.5	23
表 4.6	23
表 5.1	26
表 5.2	30
表 5.3	31

第1章 はじめに

1.1 研究の背景と目的

企画や開発を行う現場では、既存のアイデアをもとにして新たなアイデアや製品を生みだそうとする創造的思考活動がしばしば行われる。その際、まずは幅広い視点から多様なアイデアの種を、できるだけたくさん収集することが重要となる[1]。

一般に人は、それぞれに固定観念を有する。固定観念は、人の経験や蓄積した知識から形成されるものであるため、思考者にとってはアイデアを考える上での重要な知的基盤と捉えることができる。しかし一方で、固定観念は思考者の発想を制限する要因にもなる。アイデアを考える場面で、実際にはまだアイデア生成の余地が残されている場合であっても、発想者の思考が既成の探索空間、すなわち固定観念の枠から出られなくなり、同じ探索空間内をどうどうめぐりしてしまい、いわゆる「行き詰まり」の状態に陥ることがしばしばある[2]。こういった状況を回避するために、他者と共同作業を行ったり、様々な発散的思考技法が用いられたりする。しかし、これらの方法を講じたとしても思考者の固定観念から脱却することは多くの場合、容易ではない。

数ある発散的思考技法のうちで、特に多用されているブレインストーミング[3]は、批判厳禁、自由奔放、質より量、結合改善の4つのルールに従いつつ、通常複数名の思考者が集団でアイデアを出し合う技法である。これらのルールに従うこと、および他の思考者が提出するアイデアを参照することで、自分には無かったような視点や、本来は自分も有していたにもかかわらず見落としていたような視点を取得可能となり、固定観念からの脱却が支援される。ただし、ブレインストーミングにも問題がある。集団でアイデアを発散させても、各思考者が有する固定観念の和集合から脱却することは依然として難しい。また、「声大きい」支配的な思考者が居た場合、その思考者のアイデアに全体の思考が引きずられたり、それ以外の思考者がアイデアを提出することを差し控えたりするような、思考者の意思とは関係のない心理的負担が生じる場合も考えられる。そこで、これらの要因を抑制するために、ファシリテータを

導入して、発言の偏りを調整したり、発言数が少ない思考者に発言を促したりする手段がとられる場合もある[4]が、逆にファシリテータの固定観念に全体が誘導されてしまう危険性も考えられる。個人でブレインストーミングを行えば、前述したような支配的思考者の影響を受けることは無いが、発想時に他者のアイデアを参照できないので、自分が持っている固定観念から脱却するための積極的な手がかりが得られない。ブレインストーミングを改良したブレインライティング[5]は、前記した支配的思考者の影響や、発言数の偏りなどの問題が生じない点で優れているが、他者のアイデアを参照すること以外に、固定観念の脱却を支援するしかけは存在しない。

つまり、個人であれ集団であれ、思考者の思考能力のみに依存している限り、固定観念による束縛を受けてしまい、思うように多様なアイデアの種を得ることはできない。そのため、思考者の思考能力のみに依存しない手段を考案することが、この問題を解決するひとつの有力な手段になると考える。強制連想法の1つであるオズボーンの9チェックリスト法[6]は、「拡大」や「逆転」などの9つの視点をチェックリストとして提供し、各視点からアイデアを生成することを促す。これにより、いずれかの視点から考えることを忘れるというような「視点の漏れ」を防ぐことができる。しかし、このようなチェックリストは汎用的な分、特定個人の思考パターンや特定課題における問題の特性に十分に適合したものとはなり難い。西本らが開発した門外漢エージェント[7]は、思考者が提示するアイデアから得られるキーワードをもとに、外部データベースを検索して、現在の話題と弱い関係性を持つ情報を抽出し、思考者に提示する。思考者らの固定観念の外側にあるような情報を提供することにより、固定観念への気づきの提供とそこからの脱却を促すことを狙っている。しかしながら、抽出された情報が確実に固定観念の外側にあるかは不明であり、また、対象となっている課題に適した情報となっているかどうかとも保証できないという問題があった。

このように、既存の手法や多くの先行研究は、人の創造的思考活動を支援し、アイデアを発散・収束させるための手段を提供している。しかし、思考者自身の固定観念からの脱却のための具体的な手掛かりや、アイデアを飛躍させる上での明確な方向性を提示してくれる事例は少ない。人が持つ創造性を十分に発揮させるためには、思考者に対して発想を阻む自分の固定観念の存在に気づかせたり、その制約を超越することを手助けしたりするための、具体的な手掛かりや方向性を提示する思考支援手段を提供することが必要であると考えられる。

そこで本研究では、本来は発散的思考のための技法であるブレインストーミングを、その問題点を逆に利用することにより、思考者にとっての盲点を発見する手段として活用し、抽出された盲点を発想の飛躍のための具体的手掛かりとして提供する、新たな発散的思考技法を提案する。ここで盲点とは、実際にはアイデア生成の対象とみなすべきであるにもかかわらず、思考者がアイデア生成の対象として認識できていない対象、または無意識的に見落としてしまっている対象のことを指すものとする。換言すれば、思考者の固定観念の枠の外側にある、アイデア生成とすべき対象のことである。

1.2 論文の構成

本論文は本章を含め全6章により構成される。まず第1章では、既存の発散技法における問題点に焦点を当てて論述し本研究で解決を図る問題を設定した。第2章では、提案手法の概要を述べる。第3章では、予備実験について述べ、既存の発散技法であるブレインストーミングが思考者の盲点を抽出する手段として有効であるかどうかを検証する。第4章では、提案手法の手順の一部を改編した比較技法を用意し、比較技法と提案手法の結果を比較・検討する。第5章では、第4章で得られた結果から、提案手法の問題点をふまえて、盲点リストを基にしたブレインストーミングを省略する省力化技法を考案し、その有効性を実験によって検証する。第6章では、全体の総括をおこない、今後の課題について述べる。

第 2 章

提案手法の概要：BrainTranscending

1 章で述べたように、従来のブレインストーミングでは、思考者またはグループが持つ固定観念の影響を受けたアイデアが生成されている可能性が高い。この特性を利用すれば、ブレインストーミングによって抽出されたアイデアから、思考者が有する固定観念を洗い出すことが可能となると考えられる。これが本研究の基本的発想である。

提案技法は、いわゆる白物家電製品に代表されるような、既存の広く普及した製品を対象として、これを改良・発展させることを主たる目的とする技法であり、以下の手順で実施される：

1. 初期アイデア生成：対象製品を改良・発展させるためのアイデアを、従来通りにブレインストーミングを実施して案出し、個々のアイデアを付箋に記入する。
2. アイデアのグループ化：ブレインストーミングが終了したら、各付箋を、そこに記述されたアイデアが改良すべき問題点として採り上げている対象製品の構成要素（パーツ）に貼付していくことにより、アイデアをグループ化する。たとえば、扇風機の羽根の改良に関するアイデアが記された付箋は、扇風機の羽根に貼付して1つのグループとする。
3. 盲点リストの作成：すべての付箋を貼付し終えたら、対象製品の中で付箋が貼付されていない構成要素（見過ごし要素）を探し、これを列挙したリストを作成する。
4. 盲点に基づくアイデア生成：手順 3 で作成したリストを参照し、このリストに記述されている構成要素を改良・発展させるアイデアをブレインストーミングなどで案出する。
5. 改良案の結晶化：最後に、手順 1 と 4 で案出されたアイデアすべてを統合して、改良案を結晶化する作業を行う。

手順 3 で作成される見過ごし要素のリストは、対象製品の構成要素という、思考者の認識可能な範囲にある対象であるにもかかわらず、一切アイデア生成の対象となっていなかった対象のリストという点で、思考者の「盲点」を列挙したリストと見るこ

とができる。すなわち本技法は、手順1で行う1度目のブレインストーミングを盲点抽出のための手段として用いている。また、手順4で行う2回目のアイデア生成作業は、手順3で作成した盲点リストをチェックリストとして利用した、一種の強制連想法的手段となる。

第 3 章

予備実験

3.1 実験概要

予備実験では，ブレインストーミングを思考者の盲点を発見する手段として使用することが実際に可能かどうかを調査し，提案技法の基本的な実効性を検討する．実験ではデザインやメディア開発を学ぶ 20 代の学生 3 名に被験者として実験協力を依頼した．被験者たちは，授業でブレインストーミングを経験したことがあるものたちであった．

3.1.1 実験手順

実験では，こちらが提示する資料や題材をもとにアイデア生成を目的としたブレインストーミングを個人で行ってもらった．提示した題材は「扇風機を新しくするためにどこを改善すべきか」とした．アイデア生成を行う際は，具体的な改善案または改善すべき構成要素の名称とその理由を付箋に書きだすように指示した．指定した書式に従って被験者自身にアイデアを手書きで付箋に書きだしてもらい，時系列で管理できるように順に番号を付加するよう指示した．個人作業の後に，図 3.1 のように実際の扇風機の写真を資料として被験者に与え，生成されたアイデアが写真のどの構成要素に対応するものなのかに基づき，書き出された付箋のグループ分けを行ってもらう．

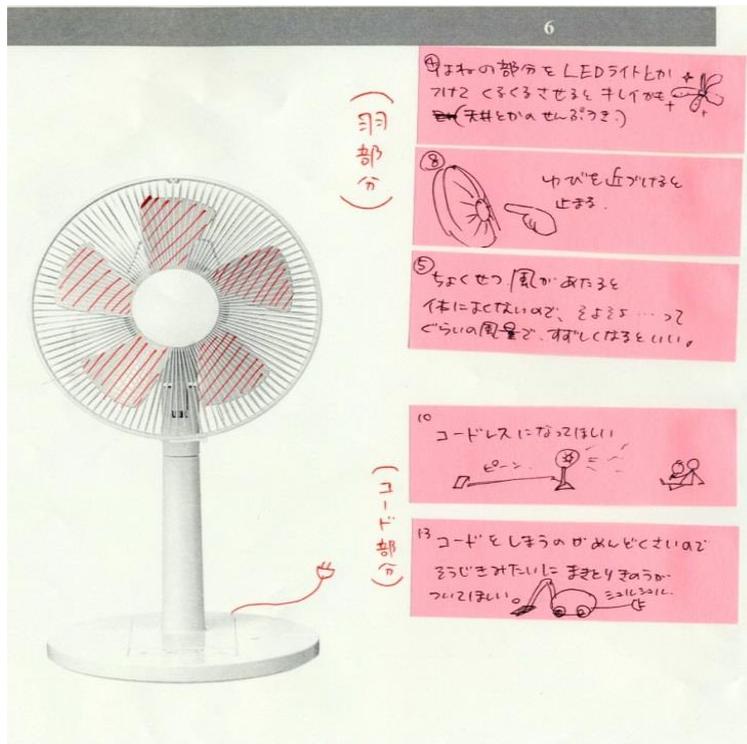


図 3.1 各付箋をその対象となった扇風機の構成要素に対応づけてグループ分け

次に、題材となった扇風機の構成要素の中で、ブレインストーミングを通してアイデアが生成されなかった、いわゆる考える上で改善を図る必要がないものとして見落とした構成要素を洗い出す作業を行ってもらった (図 3.2).

最後に、前段階で得られた作業時に見落とした構成要素を用いて扇風機を改善するよう指示を与え、最終的な改良案を結晶化してもらった (図 3.3).



図 3.3 最終的に結晶化された改良案

各段階の作業は被験者が納得した時点で終了する。全ての作業が終了した後に、作業に関する感想をインタビュー形式で行った。

アンケートでの質問項目

1	作業全体の感想
2	集団で行うブレインストーミングとの違いについて
3	盲点に対する認識

3.2 予備実験結果

作業全体の感想について聞くと、個人でブレインストーミングを行うことへの戸惑いに対する意見がほとんどであった。被験者の多くは、過去に経験した集団でのブレインストーミングとの違いに戸惑っていた。「集団でブレインストーミングを行うと他者の意見からアイデアを新たに発想することができたが、個人の場合だと行き詰ってしまうと新しい考えを生む手立てがない」と述べる者もいた。

1度目のブレインストーミングで生成されたアイデアの内容や、考える上での傾向について質問をすると、生成されたアイデアの多くは、被験者にとって容易に思い浮かぶことができる内容であり、題材の中で注目しやすい箇所について発想していく傾向にあったという意見が得られた。被験者にとって容易に考えつく内容が出つくし、作業で行き詰ると、アイデア生成を促す手立てを求めて過去に書き出したアイデアの内容を閲覧することもあった。しかし、こういった作業を経たとしても新たな視点が獲得されるわけではなかった。

1度目のブレインストーミングでアイデアを出しつくした後に、付箋に書かれたアイデアが、扇風機などの構成要素に対応しているかを分類してもらった。しかしながら、被験者たちは、付箋の単純なグループ分けだけでは、自身が見過ごしている対象に気づくことはなかった。続いて行った見過ごし要素の洗い出し作業を経て、初めて見過ごしている構成要素の存在を認識することができていた。見過ごし要素としてリストアップされた構成要素について、「アイデアを考えている最中に目には入っていたが改善を図る上では見落とししていた」、「改善する必要がなく自分にとって活用す

る情報ではなかった」という感想を述べていた。

3.3 考察

多くの被験者が、個人でブレインストーミングを行うことへのとまどいを訴えていた。これは、個人でのブレインストーミングは被験者個人の発想力に強く依存し、高い認知的負荷を伴うためであろう。

1度目のブレインストーミングでは、扇風機を構成する全ての構成要素にわたるアイデアを網羅的に抽出することができなかった。さらに、アイデアを書き出した付箋を被験者自身で内容ごとにグループ分けを行っても、見過ごし要素の存在に自力で気づくことはできず、その後に指示されて実施した見過ごし要素の洗い出し作業を経て、はじめて見過ごし要素の存在を認識することができた。「アイデアを考えている最中に、目には入っていたが改善を図る上では見落としていた」というインタビュー結果からも、自力で見過ごし要素の存在を認識することの難しさが伺える。

つまり、1度目のブレインストーミングの結果に基づく見過ごし要素の洗い出し作業によって、「認識可能であるにもかかわらず、認識できない対象」、すなわち「盲点」が得られている。なお、盲点を的確に見つけ出すためには、作業時間やアイデアを出す際の条件を適切に設定することで、被験者を発想の行き詰り段階まで追い込む必要があるだろう。固定観念に紐付けされた情報を可能な限り洗いざらい抽出することにより、その補集合としての盲点をよりの確に見つけ出すことができるようになると考えられる。

予備実験で用いた扇風機は、デザインや機能が確立されて以降、特筆した変化がない。そのため、扇風機のデザインや機能に関する認識や固定観念は、広く一般に共通した頑強なものとなっている可能性が高く、その分、盲点もより頑強に存在するものとなっていると考えられる。提案手法は、盲点を活用して行き詰まりを脱却する手段を提供するものであるから、このような頑強な盲点が存在する、扇風機に代表される広く普及している題材は、提案手法を適用するのに適したものとなると考えられる。

以上から、個人でブレインストーミングを行い、生成されたアイデアを基にして、自身の盲点を探し出す作業は、新たな視点でアイデア生成を行う上で有効な手段となると思われる。また、盲点（見過ごし要素）のリストは、アイデアを考える上でのチ

ェックリストとして機能し，しかも既存のチェックリスト法よりも，アイデア構築のための具体的な手掛かりを提供できるものとなるであろう．

4 章

本実験

本実験では、盲点リストをアイデア構成の為の明確なチェックリストと活用できるかどうかを明らかにする。そこで、盲点を提示する提案手法と、盲点を提示しなかった場合とを比較し、被験者に与える影響を分析する。

4.1 実験概要

本実験では、2章で述べた提案技法の有効性を実証する。比較技法として、提案技法の手順3：盲点リストの作成で行う見過ごし要素の洗い出し作業を省略し、さらに手順4では盲点リストではなく、手順2で作成した分類作業の結果を参照して再度ブレインストーミングを行う技法を用意した。これらの両技法を用いた被験者実験を実施した。実験の順序として、比較技法を前半に実施し、提案技法を後半に実施した。提案技法を先に実施すると、比較技法を実施する際にも見過ごし要素を意識するようになる可能性が考えられるため、常に比較技法を先行させる。それぞれの手法ごとに得られた結果に基づき、提案手法の有効性を考察する。

実験では、デザインやメディア開発を学ぶ20代の学生6名に被験者を依頼した。いずれの被験者も、授業などでブレインストーミングを実施した経験のある者であった。

4.2 実験手順と内容

実験の手順や作業時間は以下の通りである（表 4.1）。

1. 比較技法：作業内容	作業時間
1. 初期アイデア生成：ブレインストーミング 1 回目	20 分
2. アイデアのグループ化：資料をもとにアイデアを書き出した付箋のグループ分け	10 分
3. ブレインストーミング 2 回目	25 分
4. 改良案の結晶化	20 分
↓	
2. 提案技法：作業内容	作業時間
1. 初期アイデア生成：ブレインストーミング 1 回目	20 分
2. アイデアのグループ化：資料をもとにアイデアを書き出した付箋のグループ分け	10 分
3. 盲点リストの作成	10 分
4. 盲点に基づくアイデア生成：ブレインストーミング 2 回目	25 分
5. 改良案の結晶化	20 分

表 4.1 実験の手順と設定した作業時間

比較技法と提案技法の2つが終了した後に、以下の内容でインタビューを実施する（表 4.2）。また、実験の各回で考え出されたアイデアがどの程度、改良案の結晶化に反映されたのかを調査するために、案出された各アイデアについて「1：改良案に反映できた、2：どちらともいえない、3：改良案に反映させることができなかった」の3段階で被験者たちに評価を行ってもらった。

1	実験全体の感想
2	比較技法を用いた作業の感想
2.2	比較技法におけるグループ分けの効果
2.3	アイデアの自己評価
3	提案技法を用いた作業の感想
3.2	提案技法におけるグループ分けの効果
3.3	盲点確認を行うことで得られた効果
3.4	アイデアの自己評価

表 4.2 実験終了後のインタビュー内容

4.2.1 共通手順

まず、比較技法と提案技法の両方の実験について共通する実験手順について説明する。実験では、一般的な扇風機と掃除機を対象物として改良を行ってもらった。被験者には、まずこれらの対象物を使用するユーザのペルソナ情報（図 4.1）を提示し、「このユーザを対象とした新たな扇風機／掃除機のアイデアを考える」よう指示した。

アイデア生成を行う際は、何に注目しながら発想しているのかを可能な限り発話してもらい、作業の様子をすべて録画・録音した。具体的なアイデアまたは改善すべき部位の名称とその理由を付箋に書きだしてもらい、時系列で管理できるように順に番号を付加するよう指示した。アイデア生成を行う際の参考資料として、図 4.2 に示すような対象物の全体像や細かな部位の写真を提供した。写真では識別できない細かな挙動や機能に関しては口頭で補足した。

実験終了後、有用性の評価のために、定量的データとして付箋が分類されたグループの数を数えた。また、定性的データとして録画／録音データから得られる被験者の発話や行動情報、およびインタビューで得られた被験者の内省や認識の変化に関する情報を取得した。

以下、比較技法と提案技法のそれぞれ特有の実験手順について述べる。

対象

- 2歳の子供を持つ30代前半の夫婦
- 住まいは2LDK
- 世帯年収は523万円



図 4.1 ペルソナ情報



図 4.2 被験者に提供した参考資料の一部

4.2.2 比較技法を用いた場合

1度目のブレインストーミングが終了した後に、図 4.2 のような対象物の写真を用いて、付箋の内容に即したグループ分けを実施してもらった (図 4.3)。その後、1度目と同様の題材で再度ブレインストーミングを行う旨を被験者に伝え、グループ分けした資料を見ながら2度目のアイデア出しを行ってもらった。

2度目のブレインストーミング終了後、被験者には、2度のブレインストーミングで生成されたアイデアを用いて、改良案の結晶化を行ってもらった。その後、2度目のブレインストーミングで書き出された付箋を、実験中にグループ分けした資料に追加し、必要に応じて新しいグループを追加して分類してもらい、最終的に2度目のブレインストーミングでアイデアのグループ数がいくつ増えたかを調査した。



図 4.3 アイデアのグループ分けの作業風景

4.2.3 提案技法を用いた場合

1度目のブレインストーミング終了後、図4.2のような対象物の写真を用いて、付箋の内容に即したグループ分けを実施してもらった。次に、対象物の写真をもとに、アイデアを考える上で注目しなかった箇所、すなわち付箋が全く貼付されなかった見過ごし要素を探してもらい、写真上に該当箇所を明記し、アイデアを書き出した付箋とは別の付箋に該当箇所の名称を記載させ、当該要素をリストアップしてもらった(図4.4)。

続いて、列挙された見過ごし要素に着目した具体的アイデアの発想を行うよう被験者に指示を与え、再度ブレインストーミングを行った。最後に、見過ごし要素に着目して案出されたものを含め、今まで生成されたアイデアすべてを基に改良案を結晶化してもらった。



図 4.4 見過ごし要素のリストアップ。灰色の付箋が見過ごし要素を示している

4.3 結果

被験者6名(a, b, c, d, e, fとする)に、比較技法と提案技法の2つを実施してもらった。被験者から聴取した実験全体の感想で、両方の実験で共通していたことは、過去に経験したブレインストーミングとの違いや戸惑いに関してであった。今回参加した被験者は全員、集団でブレインストーミングを実施した経験はあったが、個人でブレインストーミングを行った経験は無かったため、作業に慣れるまでに時間を要していた。実験の1度目のブレインストーミングで生成されたアイデアは、集団で行うブレインストーミングのように他人のアイデアに触発されて新たな視点を得られることはないため、自身の固定観念に依存した内容であるという印象を抱いていた。

4.3.1 比較技法における結果

比較技法での実験の場合、「付箋のグループ分けを行うことで自分が考えたアイデアのカテゴリーが明確になった」という意見や、「過去に生成したアイデアの振り返りができた」という意見が得られた。これらの意見から、付箋のグループ分けは、考え出したアイデアを整理する手段としては効果的だと考えられる。しかし、1度目目のブレインストーミングの後に付箋のグループ分けを行いアイデアの整理を行っても、2度目のブレインストーミングで案出されたアイデアは、1度目に案出された内容に類似したものがほとんどであった。実際、2度目のブレインストーミングで案出されたアイデアを前段階でグループ分けした分に加えても、多くの場合、グループ数の増加は1つから2つにとどまった(表4.3)。また、新たに生成されたグループは、写真上の特定の構成要素に対応付けすることが困難な曖昧なものであった。曖昧な内容のものの中には、考えに行き詰まった段階で無理にアイデアを出そうとした結果、被験者本人にとって思いもよらないアイデアが案出されていたという意見も得られた。

1度目と2度目のブレインストーミングで考え出されたアイデアを書き出した付箋の数を比較すると、2度目のブレインストーミングにかけた時間は1度目のときよりも時間を長く設定したにもかかわらず、書き出される付箋の数は減っていた。改良案の結晶化に活用されたアイデアの中で、被験者が「1:改良案に反映できた」と評価したものだけに注目をする、2度目のブレインストーミングで生成されたアイデア

のうち、実際に利用されたアイデアの数が半数以下となる場合が多く見受けられた。また、反映されなかったアイデアの多くは各回の終盤に書き出された内容が多かった。

表 4.3 比較技法で案出されたアイデアについて

被験者	アイデアを書き出した付箋の総数	アイデア構築に反映された内容/ 1度目のブレストで書き出された付箋の数	アイデア構築に反映された内容/2度目のブレストで書き出された付箋の数	1度目のブレストで生成されたグループの数	2度目のブレストで生成されたグループの数
a	27	9/16	3/11	9	1
b	28	11/19	3/9	7	2
c	19	5/7	6/12	7	1
d	41	8/20	6/21	9	3
e	48	12/22	13/26	9	2
f	19	5/11	6/8	8	2

比較技法で構築されたアイデアに対する自己評価を聴取すると、目新しさを感じない、普段と変わらない案というような意見が得られた（表 4.4）。案出されたアイデアに目新しさを感じられない、または曖昧な内容だったことから、改良案に対する自己評価が低くなる場合が多かった。

表 4.4 比較技法での各被験者のアイデアの自己評価

被験者	
a	各回のブレインストーミングではアイデアが考えられずつらかった 固定観念に縛られていたように思える
b	既存のアイデアを活用する機会が多かったので新しいアイデアを考えられたのかと言えばそうではない
c	結果は状況が違って変わらない。至って普通の結果
d	趣旨とは自分の不満を解消する結果となったが個人的には満足
e	平凡な感じ
f	自分の願望が優先されて目新しさはない

比較技法を用いた作業についての感想を聞くと、個人でブレインストーミングを行うため、他から新たな視点が得られない状態で同じ題材について2度も考え続けるこ

とが非常につらかったという意見が多かった。比較技法において、グループ分けによってアイデアを考える上での新しい視点が得られたという意見はなく、過去の振り返りや、アイデアを整理する上では役だったという意見がほとんどであった。2度のブレインストーミングを行い、多くのアイデアを案出したが、改良案の結晶化を行う際、十分に反映させることができず、多くの被験者は自身のアイデアを高く評価することはなかった。

4.3.2 提案技法における結果

提案技法を用いた実験の場合、1度目のブレインストーミングによって生成されたアイデアは、比較技法による実験の場合と同様に、自身の固定観念に依存するものであったという意見を得られた。その後のグループ分け作業と、続く盲点のリストアップ作業によって、アイデアのグループ数は平均して7つ増加していた。一方で、アイデアを書き出した付箋の総数が比較技法よりも減少している場合が多かった。見落とし要素をリストアップしたことで、2度目のブレインストーミングでは考えるべき点が明確化されるが、見落とし要素を用いたブレインストーミングは、普段は注目しない要素について考える行為だったため、比較技法の時とは異なるつらさがあったと述べる被験者もいた。2度目のブレインストーミングで考え出されるアイデアの数と、1度目のブレインストーミングで考え出されるアイデアの数を比較すると、比較技法と同様に、2度目のブレインストーミングではアイデアの数は減少するという結果であった。改良案の結晶化の際に被験者が「1：改良案に反映できた」と評価したアイデアだけに注目をすると、2度目のブレインストーミングで考え出されたアイデアの半分以上が活用された場合が被験者の半数を超える結果となった(表 4.5)。

表 4.5 提案技法で案出されたアイデアについて

被験者	アイデアを書き出した付箋の総数	アイデア構築に反映された内容/ 1度目のブレストで書き出された付箋の数	アイデア構築に反映された内容/2度目のブレストで書き出された付箋の数	1度目のブレストで生成されたグループの数	盲点探しで生成されたグループの数
a	22	8/11	5/11	6	4
b	22	10/11	10/11	6	8
c	20	4/8	8/12	8	12
d	27	5/16	2/13	6	5
e	52	15/28	13/24	9	5
f	24	9/15	6/11	5	4

提案技法で案出されたアイデアに対する自己評価を聴取すると、増加したグループに含まれたアイデアは、改良案の結晶化の際に新たな視点を提供した、という意見を得られた。そのため、改良案の結晶化の際に2度目のブレインストーミングで案出されたアイデアを活用することは有用な手段であったという意見を得ることもできた。比較技法で結晶化された改良案に対する評価と比べて、アイデアに対する自己評価が比較技法に比べてやや向上したと述べる被験者もいた(表 4.6)。

表 4.6 提案技法での各被験者のアイデアの自己評価

被験者	
a	新たな視点でアイデアを考えることができた。考えている最中にまた新しいアイデアが生まれた。
b	1回目よりは劣るがアイデアが出しやすかったのでそれなりの案が生まれた
c	普段では考えない点の考えることはできたが、改良案としては不満
d	趣旨とは異なり自分の不満を解消する結果となったが個人的には満足
e	1度目よりは満足。
f	1度目と大差はないが新しい視点で考えることはできた

提案技法を用いた作業についての感想を聞くと、グループ分け作業後の見落とし要素を探し出す作業を経て、初めて自分の盲点を認識でき、2度目のブレインストーミ

ングで考えることが明確化されたという意見が得られた。普段は意識しないことに注目して考えることに新鮮さを感じた、新しい視点で考えることができたという意見も得られた。一方、1度目のブレインストーミングで見落とししていた要素について考える2度目のブレインストーミングは、集中して考える要素が得られたが、普段は注目しないことを考えなければならないため、比較技法においての2度目のブレインストーミングと同様につらい作業だったと述べる被験者もいた。提案技法で案出されたアイデアに対する評価としては、見落とし要素を反映させられた場合においては、自身の案出したアイデアを評価する意見や、改良案の結晶化を行う際に新しく2度のブレインストーミングでは考え付かなかったアイデアが思いついたと述べる者もいた。

4.4 考察

以上の実験の結果から、ブレインストーミングを思考者の盲点を顕在化する手段として利用できること、ならびに得られた盲点のリストが改良案の結晶化に有効に作用する可能性があることが明らかになった。よって、提案技法の有効性が示されたと言える。ただし、比較技法と提案技法のいずれにおいても、1度目のブレインストーミングで容易に考え付くアイデアを案出して以降、徐々に思考者への認知的負荷は高まっていった。そのため、各技法の2回目のブレインストーミングにおける思考者の認知負荷はかなり高いものとなった。

比較技法の場合は、容易に考え付くアイデアを出し尽くし、思考者自身の固定観念の限界に到達したことで、それ以降のブレインストーミングは即座にアイデアを思いつくことができなかつたため、認知負荷が高まったものと考えられる。思考者自身の固定観念の限界を迎えた場合、思考はどうどう巡りを繰り返してしまう。このような場面でアイデアを書き出した付箋をカテゴリーごとにグループに分ける行為は、まだ考えられる要素がないかを検討する上でも、思考者の考えを整理する上でも有用なものとなる可能性はあるだろう。しかし、意識的に新たな視点を模索したとしても、提案技法のように次に考えるべき要素が明確化されないため、結果として2度目のブレインストーミングを行ったとしてもアイデアのグループが増加するまでの至らなかつた。各回のブレインストーミングで得られたアイデアを統合し結晶化される改良案に対してプラスの評価をする者が多くはなかつたことは、ブレインストーミングで考

えたアイデアに対して目新しさを感じなかったことが起因している可能性があると考えられる。

一方、提案技法の場合は、1度目のブレインストーミング後の見落とし要素の洗い出し作業を経て、固定観念の外にあると思われる盲点に関する情報が提供される。これはもともと、思考者がアイデアを考える上で無意識的に利用しないようにしている要素である。実際、見落とし要素に関しては、アイデアを考える上で扱う対象として認識していなかったという意見がほとんどで、見落とし要素を探し出すことで初めて被験者にブレインストーミングの対象となる要素として認識されたと考えられる。このような要素に対して、強制的に思考させられることが、高い認知的負荷の要因となっているのであろう。しかし一方で、見落とし要素を基にしたブレインストーミングは、次に考えるべき要素を明確化させ、無意識的にアイデア案出の対象から除外されていた構成要素について、思考者に新しい視点で考える契機を提供するものとなると考えられる。さらに、見落とし要素に基づき案出されたアイデアは、そのまま新たなアイデアのグループを形成することになるため、比較技法よりもグループの数が増加する結果に結びついている。このように提案技法は、固定観念に阻まれて利用できずにいた要素、すなわち盲点を、活用可能にしたのではないかと考える。

フレドリック・ヘレーン[8]は、「アイデアメーション」と呼ぶ現象の存在を指摘している。これは、思考者に特定の題材を与え、それを基にアイデア生成を行わせると、初めのうちに生成されるアイデアはほぼ同一のものになる現象のことである。また石井[9]は、思考者が容易に思いつくアイデアを出しつくした先にある next zone と呼ばれる領域に至ると、独創的なアイデアが生まれる可能性が高くなることを指摘している。本研究の提案技法は、アイデアメーションの状態を乗り越え、next zone に到達するためのシステムティックな手段を提供するものとなっていると言えることができるだろう。

第5章

発展的に考えた省力化技法

4章の結果から、提案技法は思考者の盲点を顕在化する手段として利用できること、ならびに得られた盲点のリストが最終的なアイデアの生成に有効に作用する可能性が示された。しかし、2度にわたるブレインストーミングは、思考者に高い認知的負荷を与える。そこで、提案技法の手順を簡略化しても盲点がアイデア構築のための具体的な手掛かりを提供できるかどうかを検証し、思考者に与える影響を分析する。

5.1 実験概要

この章では、提案技法の手順4で行う、盲点リストを基にしたブレインストーミングを省略する省力化技法を実施する。実験では、デザインやメディア開発を学ぶ20代の学生5名に被験者を依頼した。いずれの被験者も、授業などでブレインストーミングを実施した経験のある者であった。

5.1.1 実験手順と内容

実験の手順や作業時間は以下の通りである(表5.1)。

表 5.1 実験手順と作業時間の詳細

省力化技法：作業内容	作業時間
1. 初期アイデア生成：ブレインストーミング 1度目	20分
2. アイデアのグループ化：資料をもとにアイデアを書き出した付箋のグループ分け	10分
3. 盲点リストの作成	10分
4. 改良案の構想作業と結晶化作業	45分

実験では、こちらが提示する資料や題材をもとに、まずアイデア案出を目的としたブレインストーミングを個人で行ってもらい、一般的な掃除機を対象物として改良を

行ってもらった。被験者には、本実験でも使用したユーザのペルソナを提示し、「このユーザを対象とした新たな掃除機のアイデアを考える」よう指示した。

アイデア生成を行う際は、本実験と同様に、何に注目しながら発想しているのかを可能な限り発話してもらい、作業の様子をすべて録画・録音した。具体的なアイデアまたは改善すべき部位の名称とその理由を付箋に書きだしてもらい、時系列で管理できるように順に番号を付加するよう指示した。アイデア生成を行う際の参考資料として、図 5.1 に示すような対象物の全体像や細かな部位の写真を提供した。写真では識別できない細かな挙動や機能に関しては口頭で補足した。



図 5.1 被験者に提供した参考資料の一部

個人作業の後に、本実験と同様に付箋の内容に沿ってグループ分けを行い、見過ごし要素を探してもらい、写真上の該当箇所を明記し、アイデアを書き出した付箋とは別の付箋に該当箇所の名称を記載させ、当該要素をリストアップしてもらった。

続いて、リストアップした見過ごし要素に着目して最終的なアイデア構築を行ってもらう旨を被験者に伝えた。改良案の結晶化を行う際に、「見過ごし要素を改善させる新しい改良案を必ず創案すること」という条件を事前に伝えた。条件を満たすよう改良案を創案するために、構想を練る時間を与えた。この間、自由にスケッチなどを行ってもらうことで、構想を膨らませてもらった(図 5.2)。

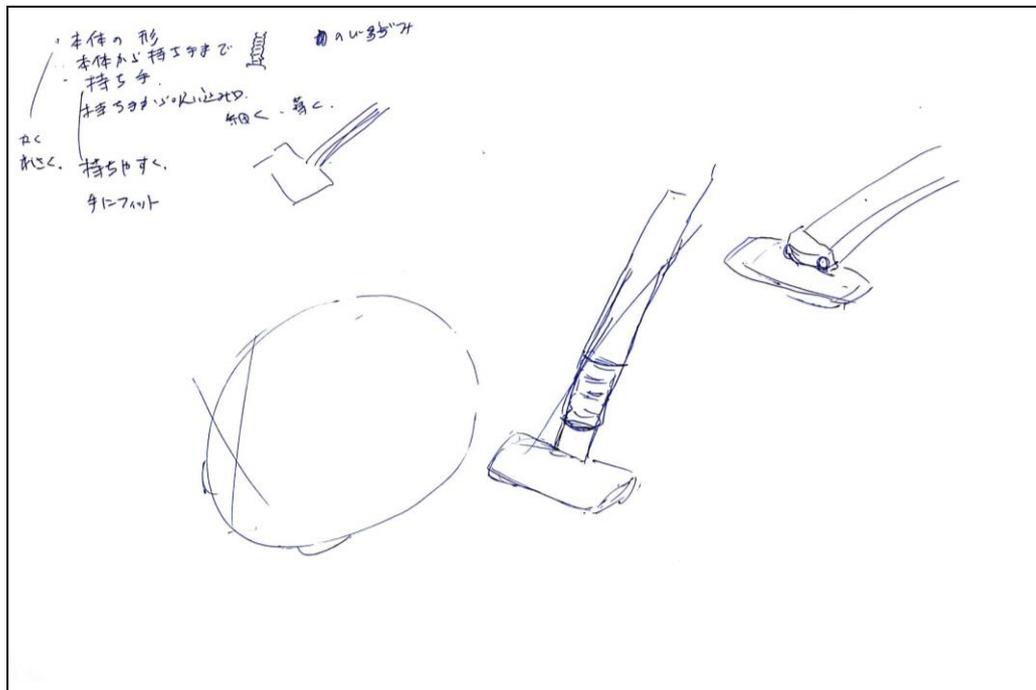


図 5.2 実験中に被験者が書いたアイデアスケッチの一部

最終的に、構想で描画したスケッチなどを自由に活用し、さらに見落とし要素を必ず改善するようという指示をふまえて、改良案の結晶化を行ってもらった(図 5.3).

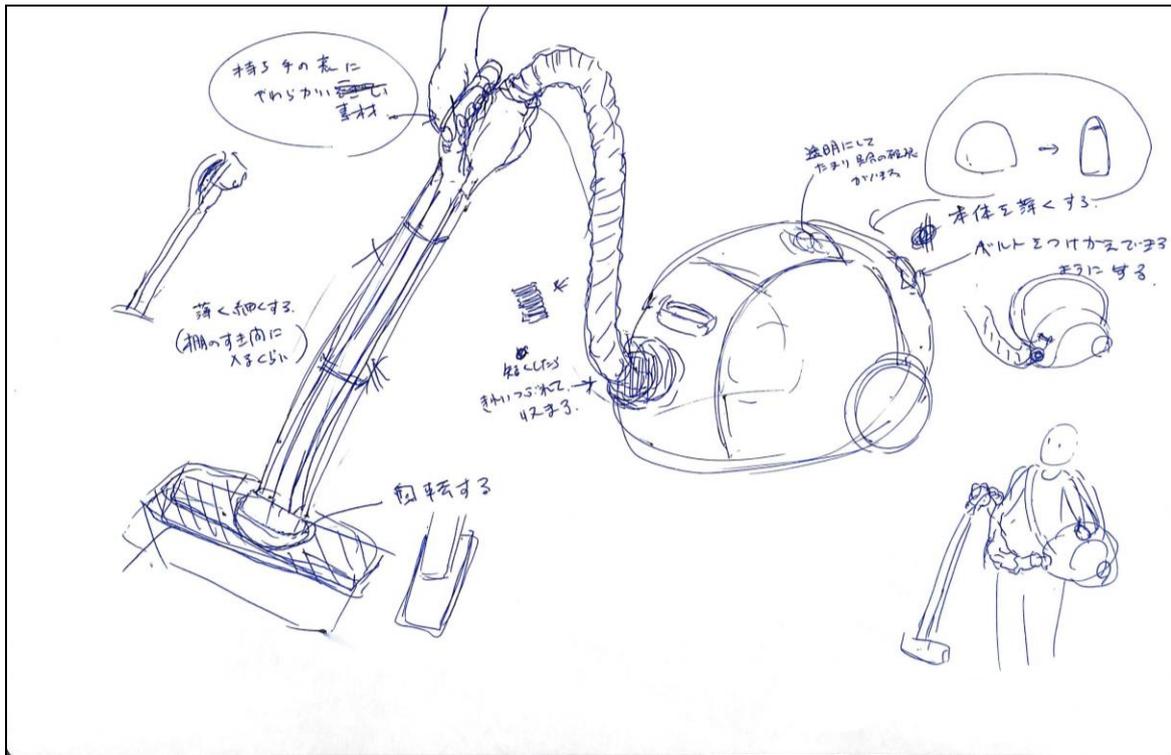


図 5.3 最終的に構築されたアイデア

全ての作業が終了した後に、以下の内容でインタビューを実施した(表 5. 1).

表 5.2 省力化技法で実施したインタビュー内容

1	作業全体の感想
2	盲点を使用した改良案の構想・結晶化作業について
3	アイデアに対する自己評価

5.2 結果

被験者 5 名 (g, h, i, j, k とする) に省力化技法を実施してもらった。
結果を以下に示す。

作業全体の感想を聞くと、初期のアイデア生成作業で実施した個人でのブレインストーミングを行うことへの戸惑いと作業のつらさを口にする者がほとんどであった。アイデアを書き出した付箋を内容ごとに整理し、見落とし要素を洗い出す作業や盲点に着目したアイデア発想作業に対して作業自体が新鮮だったという意見や、盲点を確認することで普段は意識しないことを考えることができたという意見が得られた。

盲点を使用した改良案の結晶化のために実施した構想を練る作業は、作業方法に制限がない分、何から手を付けてよいのか迷ったという意見や、アイデアスケッチを実施することでアイデアの結晶化に活かせそうなアイデアを自由に発散できた、アイデアを一目で確認することができたという意見が得られた。本実験で行った盲点に注目したブレインストーミングでは、具体的なアイデアを言語で表現する場合はほとんどであったが、今回の省力化実験における構成を練る作業過程では、アイデアを描画して図的に表現する者がほとんどであった。アイデアに対する評価としては、普段は活用しないことを活用できたので新しいアイデアを考えることができたと述べる者もいた(表 5.2)。アイデア構想から結晶化が完了するまでの所要時間についてみると、プラスの評価をした被験者 (g, i, j) の所要時間が、ネガティブに評価した被験者 (h, k) の所要時間よりも短い傾向があり、最大 25 分間の差が生じていた。

表 5.3 改良案の自己評価の内容とアイデア構想から結晶化に要した時間

被験者	改良案の自己評価の内容	結晶化の所用時間／ 構想の方法
g	普段は考えないことに注目してアイデアを考えたので、無理やりな感じはあるが新しい視点で考えることができた気がする。	22分41秒／イラストを描画
h	意識していないことを考える作業が難しかった。個人的には微妙な結果。	31分59秒／イラストを描画
i	問題ないと思っていたことを利用しないようになった自分では想像しなかった結果になった。	19分5秒／文言を書きためる
j	見落とししていたところを埋めていくようで楽しい。個人的には満足している。	20分11秒／イラストを描画
k	不満のないことを考える作業だったので難しかった。最後に妥協した。	42分49秒／イラストを描画

5.3 考察

見過ごし要素の洗い出し作業で得られた盲点によって、新しい視点で考えるがえることができたという被験者の意見から、提案技法の手順4で行う、盲点リストを基にしたブレインストーミングを省略する省力化技法であってもアイデア構築のための具体的な手掛かりを提供できる可能性が示唆された。提案手法で実施する2回のブレインストーミングは、思考者にとってアイデアを考える上で対象となっていなかった要素を強制的にアイデアを考える対象に変えて新しい視点を提供し、さらに盲点に着目したアイデアを多く生み出すための手段となっている。しかし、長時間にわたる個人でのブレインストーミングが与える思考者への認知的負荷は非常に高い。しかも、2度のブレインストーミングで生成されるアイデアのすべてを改良案に反映できるわけではなかった。

結晶化された改良案をポジティブに評価した被験者は、実験後のアンケートで、「アイデアの結晶化に活かせるようなアイデアを自由に発散できた」という感想を述べており、しかも結晶化に要する時間は短かった。このことから、このような被験者は、盲点リストに列挙された見過ごし要素に関する改良点を容易に見出し、必要十分なさらなるアイデアを創出することができていたと思われる。逆に、改良案をネガティブ

に評価した被験者は、盲点リストに列挙された見過ごし要素に関する改良点を見出すことへの難しさを口にしていた。改良案の自己評価で「不満のないことを考える作業だった」と述べているように、構想を練る段階で必要十分にアイデアを創出することができなかった可能性がある。そのため、アイデアを結晶化させる作業に長い時間を要したものと思われる。このような被験者には、提案手法の手順通り、盲点のチェックリストを基にして再度のブレインストーミングでアイデアを強制的に発想させるほうが適切だと考えられる。

以上から、盲点リストを基にしたブレインストーミングを省略する省力化技法は、提案技法のように盲点に着目したブレインストーミングを行わないため、思考者への認知的負荷は軽減され、作業が効率化される可能性があることが示された。ただし、省力化技法が有効となるかどうかは思考者に依存することも明らかになった。

第6章 まとめ

6.1 本論文のまとめ

本研究では、ブレインストーミングを思考者の盲点発見の技法として利用する新しい発散的思考技法 BrainTranscending を提案し、その効果を検証した。評価実験の結果、現在のところ技法を適用できる対象は既存製品の改良などに限定されてはいるが、提案技法によって思考者の固定観念の外側にある情報の活用促進が可能となること示された。

6.2 今後の課題と展望

提案技法においてのアイデア創発作業は、思考者の固定観念の外側にある情報の活用促進には寄与している。しかし思考者に与える強い認知的負荷を与えてしまうことが課題である。今後は、省力化技法のように提案技法の手順を省略または改編した技法を模索し、思考者の認知的負荷の軽減、アイデア創発作業の効率化を図れるよう、方法の検討を行っていくことが望ましい。また、現状で提案技法が適応できる対象は、枯れた既存の製品などの留まっている。今後は、web やスマートフォンのアプリケーションなどの現状で枯れていないものに対しても適応できるように、手法の検討を行っていききたい。

実験終了後に、被験者たちは他の被験者が作り上げた改良案を見て、これは考え付かなかったという発言していた。この発言から、他者の改良案は思考者の盲点とは異なる刺激を提供しているように思えた。そのため、提案技法を実施した被験者の改良案を被験者同士で共有すると、新たな視点を得るきっかけになるかもしれない。

謝辞

本研究は、長時間に亘る実験にご協力いただいた方々がいなければ成立しないものでした。予備実験、本実験に至るまで多くの方々に被験者としてご協力を頂きました。実験は非常に認知的負荷のかかる作業であり、非常につらい作業だったと存じます。お忙しい中、貴重な時間を割いて頂いたことで、様々な知見を得ることができました。被験者の方々には、特段の感謝の意を表します。また、主指導教員である西本教授には、研究内容から実験方法に至るまで様々な場面でご指導、ご鞭撻を賜りました。本研究で得られた成果は、教授からのご助力あつての賜物だと存じます。心より感謝申し上げます。ゼミ中に様々な意見を提供してくれた同研究室の方々、厳しい言葉を賜ることもありましたが、率直な意見は研究に対して新しい視点を提供してくれるものでした。この場にて感謝の意を表させていただきます。

参考文献

- 1) 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.
- 2) 野口 尚孝：デザイン行為の特徴とそれに基づくデザイン発想支援の枠組，デザイン学研究 42(1)，61-68, 1995-05-31
- 3) Alex F. Osborn: Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving, Charles Scribner's Sons; 3rd Revised Edition, 1979.
- 4) 古賀裕之，谷口忠大：発話権取引：意思決定の場におけるコミュニケーション支援のためのメカニズムデザイン．2011年度人工知能学会全国大会(第25回)，JSAI2011, 3A1-OS11a-7, 2011.
- 5) 高橋誠：ブレインライティング 短時間で大量のアイデアを叩き出す「沈黙の発想会議」，東洋経済新報社，2007.
- 6) 高橋誠：問題解決手法の知識，日本経済新聞社，1984.
- 7) 西本一志，安陪伸治，宮里勉，岸野文郎：発散的思考支援を目的とする関連性と異質性を併せ持つ情報の抽出手法の検討，人工知能学会誌 11(6)，896-904, 1996
- 8) フレデリック・ヘレーン：スウェーデン式 アイデア・ブック，2005
- 9) 石井力重の活動報告
<http://ishiirikie.jpn.org/article/102923718.html?1409302640>

発表論文

[1] 長谷部礼, 西本一志 : Brain Transcending : 盲点の発見と活用を可能とする
発散的思考技法の提案, 情報処理学会インタラクシオン 2015 シンポジウム, 2015 年
3 月 5 日～3 月 7 日 (発表予定)

[2] 長谷部礼, 西本一志 : 思考者の盲点を発見し活用する発散的思考技法, 情報処
理学会 第 94 回グループウェアとネットワークサービス研究発表会, 2015 年 3 月 12
日 (木) ～13 日 (発表予定)