

## ワークショップにおける業種横断型アイデア発想の支援ツール開発 Development of Ideation Accelerator for Creating “New Combination” in Workshop

古谷 修平<sup>†</sup> 竹内 洋<sup>†</sup> 石黒 正雄<sup>†</sup> 藤田 雄介<sup>†</sup> 住吉 貴志<sup>†</sup> 神田 直之<sup>†</sup> 永井 知沙<sup>†</sup>  
徳永 竜也<sup>†</sup> 小野 俊之<sup>†</sup> 熊谷 貴禎<sup>†</sup>

Shuhei Furuya, Yo Takeuchi, Masao Ishiguro, Yusuke Fujita, Takashi Sumiyoshi, Naoyuki Kanda,  
Chisa Nagai, Tatsuya Tokunaga, Toshiyuki Ono, Kiyoshi Kumagai

### 1. はじめに

企業におけるイノベーションの重要性の高まりやデザイン思考の広まりと共に、新しいサービスのアイデアを検討するワークショップが盛んに行われている。ワークショップでは、様々な分野の有識者が集まることで、知見が掛け合わせられ、アイデア発想が促進される。一方で、様々な業種の有識者を集めること自体が難しいという課題があった。その結果、ワークショップで議論できる内容は、集まった有識者の知識範囲にとどまってしまう、幅広い範囲で異なる知見を融合させることは困難であった。

そこで本研究では、ワークショップにおいて、解決したい課題に関する議論内容を音声認識によりリアルタイムに分析し、様々な業種の課題解決事例をレコメンドすることで、異なる業種の知見を掛け合わせたアイデア発想を支援するツールを提案し、その評価結果について述べる。

### 2. 先行・関連研究

アイデア発想法に関する先行研究と、本研究で活用するアナロジー思考[1]を活用したアイデア発想の関連研究について説明する。アナロジーとは、特定の物事の構造や本質を理解し、類似性のある別の物事へ応用することである。

#### 2.1 アイデア発想法

アイデア発想法は、問題に対して多種多様な解決策を生み出す発散技法と、正しい答えに解決策をまとめていく収束技法の二つに大別させる[2]。本研究では特に発散技法に着目している。発散技法は、さらに自由連想法、強制連想法、類比発想法に分類される。自由連想法は、思いつままに自由に発想する発想法で、ブレインストーミングに代表される。ブレインストーミングは、Osbornにより提唱された少人数で自由にアイデアを出し合う発想法である[3]。ただし、“アイデアの批判や評価などは行わない”、“アイデアを多く出せば必然的に良いアイデアが生まれる”、“つまらないアイデアや見当違いのアイデアを歓迎する”、“他人のアイデアを修正・改善・発展させる”の4つの原則を守ることが特徴である。強制連想法は、各種ヒントに強制的に結び付けて発想する発想法で、チェックリスト法に代表される。チェックリスト法はアイデア発想の観点を一覧表にしておき、それぞれの観点を当てはめながら強制的にアイデアを発想していく方法である。最も有名なチェックリスト法として、Osbornによって考案されたチェックリストがある[3]。他分野への転用や他への使い道などを考える“転用”、人や材料・場所などの代用を考える“代用”など、様々な発想の切り口を整理している。類比(アナロジー)発想法は、似たものをヒントに発想する発想法で、NM法に代表される。NM法は、中山により考案された発

想法で、課題となるテーマのキーワードからアナロジーを発想、その背景を読み解くことでアイデアを発想する[4]。ビジネスにおける新サービス創出の場でも、多く活用されている[1]。ただし、ビジネスにおいてアナロジーを活用するためには、様々な業種の知見や、その製品・ソリューションに関する知識が必要不可欠となる。

#### 2.2 アナロジーによるアイデア発想の関連研究

アナロジーを活用するとゼロからアイデアを発想するのではなく、他のアイデアをヒントにすることで、新しいアイデアの創出が促進される。近年、Word2Vec [5]、Doc2Vec [6]などの単語や文章をベクトル化する技術が開発されたことにより、アナロジーを定量的に計算したアイデア発想支援に関する研究が注目されている[7-9]。Hopeらの研究では、様々な製品群(携帯カバーなどの道具類)に対して、製品の説明文を“目的”と“メカニズム”に機械的に分類することを可能にした[7]。さらに、新たに開発したい製品と“同じ目的”で、“異なるメカニズム”の製品を定量的に計算・検索することも可能にした。これにより、異なるメカニズムの製品を参考に、新しい製品の発想を支援することが可能になった。一方で、Hopeらの研究は、製品に対して評価検証していたが、無形性や異質性、同時性などの特徴があるサービスに対しては未検討であった。また、新しいサービスを発想するためには、発想のものとなる課題について、有識者が集まり議論をすることで、課題を深掘したり、顧客や利用者が気づかなかった課題を発見したりすることが重要であると考えられる。Hopeらの手法では、ワークショップにおいて、課題に関する議論内容をベースとしたアイデア発想には適用することはできなかった。

### 3. 提案ツール

本研究では、課題を解決する新しいサービスやソリューションを考えるワークショップにおいて、議論している課題と似た課題を有する異業種の課題解決事例を提示することでアナロジーによるアイデア発想を支援する。本ツールを利用する対象は、議論を整理するファシリテータとアイデア発想を行う数名の参加者である。以下、異なる業種の考え方や技術、製品、データ、業務プロセスなどをヒントにアイデアを発想することを、業種横断型アイデア発想と呼ぶ。

#### 3.1 業種横断型アイデア発想支援ツール

図1は、本研究で開発した業種横断型アイデア発想支援ツールの構成を示している。本ツールは、音声認識部、課題解決事例データベース部、課題解決事例検索部、検索結果表示部の四つの部分で構成される。以下、それぞれ詳細について記述する。

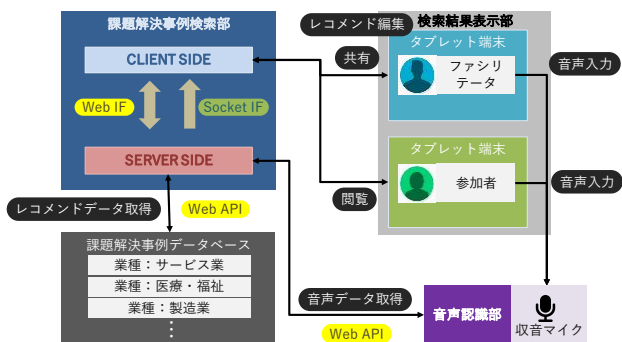


図 1 業種横断型アイデア発想支援ツールの構成

(1)音声認識部分では、ファシリテータと参加者の課題に関する議論内容を収録し、テキスト化する。参加者に対する収録は複数チャンネルのマイクアレイデバイスを用い、ファシリテータに対しては Bluetooth 接続が可能なワイヤレスヘッドセットを用いる。これにより、参加者はヘッドセットの装着や有線マイクで機器と繋がることなく、普段のワークショップに近い形で議論を行うことが可能になる。また、ファシリテータは重要な発言をすることが多いことから、高い音声認識率が必要になる。そこで、ワイヤレスヘッドセットを装着することで、有線に縛られることなく自由に動き回りながらも、音声認識率が高くなるようにしている。音声認識技術には、複数チャンネルのマイクアレイデバイスを用いた音源分離を特徴とした、雑音下に強い音声認識技術[10]を用いており、ワークショップという雑音下で複数人が発言する状況であっても、高い精度での音声認識を可能としている。

(2)課題解決事例データベース部は、様々な業種の課題と、その課題解決事例を集めたデータベースで構成されている。本研究で活用したデータベースには、業種、課題、課題解決事例(事例の名前と概要)、課題解決事例で活用されているデータや技術が含まれている。それらのデータに加えて、サービスパターンも含まれている[11]。サービスパターンは、様々な業種におけるサービス事例を収集・パターン化したものであり、種類は全 53 種類ある。カテゴリ(保守系、仲介系、課金系など)、サービスパターン(遠隔監視、シェアリング、フリーミアムなど)、概要、課題、事例などの情報が書かれている(図 2 参照)。サービスパターンを参考にすることで、ある業種で一般的に行われているサービス形態を、別業種にも応用することが容易になる。

(3)課題解決事例検索部は、音声認識部の結果をもとに



図 2 サービスパターン

課題解決事例データベースに蓄えられている事例の検索を行う。重要な点は、“課題に関する議論内容”から“似た課題を解決している他業種の課題解決事例”を検索する所である。ワークショップでは、課題が複数出てくる。そこで、課題の議論のどこからどこまでか、一つの同じ課題に関する議論であったかを指定するために、ファシリテータは議論の区切りで、「今のは、課題\*です」(\*は 1 から 99 の課題番号)と音声入力する。そして課題ごとに区切られた議論内容を活用して、“似た課題の解決事例”を検索するために、課題解決事例データベースの“課題”の情報に対して検索を行う。本研究では、検索のアルゴリズムは TF-IDF[12]を活用した。TF-IDF は、単語の出現頻度(Term Frequency : TF)と逆文書頻度(Inverse Document Frequency : IDF)の二つの指標に基づいて、文章中に含まれる単語の重要度を評価する手法である。TF の定義は、 $tf_{ij}=n_{ij}/\sum_k n_{kj}$  である。ここで、 $n_{ij}$ は文書  $j$  における単語  $i$  の出現回数であり、 $\sum_k n_{kj}$ は文書  $j$  に書かれている単語の総数である。IDF の定義は、 $idf_i=\log|D|/|{d:d\supseteq i}|$  である。ここで、 $|D|$ は総文書数、 $|{d:d\supseteq i}|$ は単語  $i$  を含む文書数である。 $tf_{ij}\cdot idf_i$ を計算することにより、出現頻度が高い単語を評価しながらも、多くの文章に出現する一般的な単語の重要度を下げて評価をすることができる。

本研究では、TF-IDF を活用して、課題解決事例と参加者の議論内容から、各課題解決事例に点数付けを行っている。参加者達の会話を文章  $c$  とすると、課題解決事例の課題に関する文章  $j$  の点数  $UC_{jc}$ は  $UC_{jc}=\sum_{i\in\{j\cap c\}}tf_{ij}\cdot idf_i$  となる。ここで、 $i\in\{j\cap c\}$ は、課題解決事例の課題に関する文章  $j$  に含まれている単語かつ参加者の会話文章  $c$  に含まれる単語  $i$  の事である。ただし上記計算方法のみだと、参加者達が会話中に含まれている単語と、課題解決事例に含まれている単語が、全く同じ単語でなければ点数の加算に繋がらないという問題がある。そこで、本研究では、2 種類の類義語辞書を作成した。一つ目は、Word2Vec[3]を用いて Wikipedia の文章から作成した単語のベクトル空間上で類似度を計算し、文章中の意味や使われ方の観点で類似度が高い単語を類義語とした辞書である。これにより、会話中に含まれている単語と課題解決事例の単語が完全に一致していなくても、類義語として辞書登録されていれば同一とみなせるようにした。二つ目は、単語ベクトルを足し算・引き算することで、他業種の似た意味や使われ方をしている単語を推測し、類義語として辞書登録した辞書である。これは業種が異なることで、異なる単語であっても、同じ意味や使われ方をしている場合には、類義語として同一とみなせるようにするためである。例えば、“ヘルスケア業界”における“安心”という単語は、“金融業界”における何という単語に相当するかを推測する。この場合、単語ベクトル空間上で、“安心”-“ヘルスケア”+“金融”=?と計算を行う。もし計算結果が“保険”であった場合、これは“ヘルスケア業界”で“安心”という言葉は、“金融業界”では“保険”という単語と同様の使われ方をしている可能性がある。このように、“議論で出てきた単語”-“ワークショップで議論している業種”+“課題解決事例を検索したい業種”を計算することで、異業種での類義語を推測する。



図3 (a)検索結果一覧と(b)詳細画面

(4)検索結果表示部は、ファシリテータと参加者が各自で Recommend 内容を見れるようにタブレット端末に表示されるようになっている。図 3(a)は、課題ごとに Recommend された課題解決事例一覧の画面である。ファシリテータの端末では、課題解決事例の業種ごとにスクリーニングできる機能があり、ワークショップのテーマとなる業種以外の事例が出るように設定できる。各課題に対して、検索で使われたキーワードか、音声入力により課題を表現するタイトルを表示出来る。各課題解決事例には、事例を構成する課題解決のパターンとして、サービスパターンが表示されている。課題解決事例のタイトルをクリックすることで事例の詳細を見ることが出来る。図 3(b)は、課題解決事例の詳細画面である。課題解決事例名、概要、解決している課題、課題の解決内容、課題解決事例の特徴、活用されているデータ、使われている技術、課題解決事例を構成するサービスパターンが表示されている。

業種横断型アイデア発想を行うためには三つの観点があると考えている。一つ目は、業種 A の課題を解決するために、業種 B のビジネスモデルなどの考え方をヒントにして発想する観点である。二つ目は、業種 A の課題を解決するために、業種 B で使われている技術やレディメイドのシステムを活用して発想する観点である。三つ目は、業種 A の課題を解決するために、業種 B で現在稼働中のサービスにより生み出されるデータや業務プロセスの一部を活用して発想する観点である。これらの観点を意識しながら、図 3 の詳細画面を見ることで、業種横断型アイデア発想を促す。

### 3.2 業種横断型アイデア発想支援ツールを使ったワークショップの進め方

業種横断型アイデア発想支援ツールを用いたワークショップの基本的な進め方を、以下の通り提案する。

#### 1. 事前準備

ワークショップで使用する説明資料を活用して音声認識モデルを作成する。これにより、ワークショップごとに業種やテーマが異なることで、使われる単語が大きく異なる場合でも、高い精度で音声認識が可能になる。

#### 2. 課題の洗い出し

顧客の業務プロセスやエンドユーザーの行動シーンに応じた、課題を洗い出す。複数の課題について議論を行うが、各課題の議論が終了する度に、ファシリテータは「今は課題\*です」と音声入力を行う。

#### 3. アイデア発想(1回目)

本ツールを活用せずに、課題を解決するアイデア発想を個人単位で行う。次に個別で発想したアイデアを参加者全員で共有し、共有されたアイデアをもとに参加者全員で連鎖発想を行う。

最初から本ツールを活用して、アイデア出しを実施すると、参加者のアイデアが課題解決事例を活用したものに偏ってしまう。そこで、ツールを活用する前に、参加者には課題を解決するアイデアを自由に発想してもらう。

#### 4. アイデア発想(2回目)

本ツールを活用し、Recommend された課題解決事例をもとに個人でアイデア発想を行う。次に参加者全員でアイデアを共有し、1回目と同様に参加者全員で連鎖発想を行う。

#### 5. 投票

提供価値、収益性、実現性の観点からアイデアを評価し、投票を行うことで有望なアイデアを決定する。

### 4. 提案ツールの評価

実際にワークショップを開催し、業種横断型アイデア発想支援ツールの有効性を評価するための実験を行った(図 4 参照)。本研究では、本ツールを活用しないチームと活用するチームに分け、3.2 節の進め方に従い、アイデア出しを 2 回行い、参加者による投票を行った。提供価値、収益性、実現性の観点を理解した上で、参加者に 1 人 3 票ずつ自分のチームのアイデアに投票していただいた。各チームにおいて、1 回目のアイデア出しで発想されたアイデアが獲得した総得票数と、2 回目のアイデア出しで発想されたアイデアが獲得した総得票数を比較する。

評価実験でアイデア出しを行うテーマは、“工場における遊休機械設備の利活用”である。参加者は、新規事業創生の企画部門や研究部門など 25 名の方々に、集まっていた。25 名の参加者を、所属や職位などの観点から偏りがないように 4 チーム(A チーム:7 名、B チーム:6 名、C チーム:6 名、D チーム:6 名)に分けた。各チームには、検討テーマに詳しいコンテンツエキスパートが必ず 1 名入るようにした。また、それぞれのチームには、ファシリテータとファシリテータをサポートするサブファシリテータが 1 名ずつ付いている。



図 4 (a)評価実験風景と(b)本ツールの利用風景

A チームは、支援ツールを使わないでアイデア発想を行う。1 回目を出したアイデアを参考に 2 回目のアイデアを発想することになり、A チームがレコメンドなしでアイデア出しを 2 回行う場合の基準となる。B チームは、ファシリテータが選別したサービスパターンを参考にして、アイデア発想を行う。課題解決事例データベースに含まれているサービスパターンを、単体で使用した場合との比較を行う。C チームと D チームは本ツールを活用してアイデア発想を行った。

表 1 に、評価実験の結果を示している。アイデア数はアイデア出し 1 回目と 2 回目で、それぞれ発想されたアイデアの数を示している。得票数は、1 回目のアイデアと 2 回目のアイデアがそれぞれ得票した総得票数が示されている。得票率は、1 回目と 2 回目のアイデア出しで、それぞれの得票数を割合で示している。レコメンドなしで 2 回アイデア出しを行う場合の基準となる A チームは、2 回目の得票率が 29%であった。これは 1 回目のアイデア発想でアイデアを出し尽くしているため、何も参考情報がない場合には有望なアイデアを発想することが困難になるためと考えられる。B チームは、2 回目のアイデア出しの得票率は 61%であった(無効票 2 票)。1 回目のアイデア出しよりも、サービスパターンを参考にすることで、新しい観点を取り入れることができ、より有望なアイデアが発想されたと考えられる。本ツールを活用した C チームの 2 回目のアイデア出しの得票率は 89%であった。一方で D チームの 2 回目のアイデア出しの得票率は 44%であった。D チームは 1 回目のアイデア出しで 4 チーム最多の 27 個のアイデアが出ていることから、発想豊かなチームで 1 回目から有望なアイデアが多数出ていると考えられる。本ツールを活用した

チーム	支援ツール	アイデア出し	アイデア数	得票数	得票率
A	支援ツールなし	1 回目	15	15	0.714
		2 回目	5	6	<b>0.29</b>
B	サービスパターン	1 回目	11	5	0.278
		2 回目	8	11	<b>0.61</b>
C	本ツール	1 回目	7	2	0.111
		2 回目	11	16	<b>0.89</b>
D	本ツール	1 回目	27	10	0.556
		2 回目	11	8	<b>0.44</b>

表 1 評価実験結果

チームの得票率平均は 66.7%であった。この結果から、本ツールを活用することで、課題の議論内容に基づき、異業種の課題解決事例を参考にすることで、有望なアイデアが増加する可能性が示唆された。

## 5. おわりに

本研究では、ワークショップにおいて課題に関する議論内容を、音声認識を用いてリアルタイムに分析し、似た課題を解決している異業種の課題解決事例をレコメンドすることで、アイデアの発想を支援するツールを開発した。評価の結果、本ツールを活用することで有望なアイデア発想を促進できる可能性が示唆された。今後の課題として、提案ツールのさらなる評価やビジネスモデルに関するレコメンドなどの機能拡張に取り組んでいく。

## 参考文献

- [1] 細谷功, “アナロジー思考”, 東洋経済新報者, (2011).
- [2] 松井啓之, “発想法”, 計測と制御, 第 46 巻, 4 号, p292-297, (2007).
- [3] A. F. Osborn, *Applied Imagination, Principles and Procedures of Creative Thinking*, New York, NY: Scribner, (1953).
- [4] 中山正和, “NM 法のすべて アイデア生成の理論と実践的方法 (増補版)”, 産業能率大学出版部, (1980).
- [5] T. Mikolov et al., “Efficient estimation of word representations in vector space”, arXiv preprint arXiv:1301.3781, (2013).
- [6] Q. Le et al., “Distributed Representations of Sentences and Documents”, *Proceedings of the 31th International Conference on Machine Learning*, (2014).
- [7] T. Hope et al., “Accelerating Innovation Through Analogy Mining”, *Proceedings of the 23rd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, ACM, 235-234, (2017).
- [8] H. Kanagawa et al., “Cross-domain Recommendation via Deep Domain Adaption”, arXiv preprint, arXiv:1803.03018v1, (2018).
- [9] K. Gilon et al., “Analogy Mining for Specific Design Needs”, *Proceedings of the 2018 ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing*, (2018).
- [10] N. Kanda et al., “The Hitachi/JHU CHiME-5 system: Advances in speech recognition for everyday home environments using multiple microphone arrays”, *The 5th International Workshop on Speech Processing in Everyday Environments (CHiME 2018)*, Interspeech, (2018).
- [11] T. Ono et al., “NEXPERIENCE: A Service Design Process for Social Innovation Business”, *The 6th Asian Conference on Information Systems (ACIS 2017)*, pp.129-132, 2017.
- [12] M. A. Russell, “mining the Social Web”, O'Reilly & Associates Inc., (2013).

† 株式会社 日立製作所 研究開発グループ Hitachi, Ltd., Research & Development Group.