

対立概念の解決によるデザイン発想創出の試み

Trial on Design Ideation by Solving Contradictory Concepts

○ 村上 存 (東京大学) *1 飛島 寛人 (アクセント) *2

*1 Tamotsu Murakami, Univ. of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656, Japan, murakami@mech.t.u-tokyo.ac.jp

*2 Hiroto Tobishima, Accenture, 1-8-1 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-8672, snowboard170310@gmail.com

キーワード: 直接的反意語, 間接的反意語, 概念辞書, 発想インフォマティクス

1. はじめに

一見対立する概念を何らかの方法で両立させることは、革新的な発想の一つの形式であると考えられる。関連する概念として、「止揚」⁽¹⁾がある。以下に例を示す。

- ・ 使用時は長く、携帯時は短い (携帯指し棒)
- ・ 強いが軽い構造 (ハニカム構造, 複合材料など)
- ・ 開放感があるがプライバシーは守られる建築
- ・ 絹より美しく鋼鉄より強い繊維 (ナイロン)
- ・ アクセスできるが改ざんは困難なデータ (ブロックチェーン技術)
- ・ トヨタ自動車の“J-factor”⁽²⁾

本研究では、電子概念辞書の計算機処理により、概念体系における対立概念の対を網羅的、系統的に探索して人間に提示することで、革新的発想創出を行うことを試みる。

2. 対立概念の解決によるデザインの革新的発想

対立概念は反意語で表現できるが、「軽い」⇔「重い」のような直接的反意語 (direct antonym) だけではなく、「軽い」⇔ (「重い」⇔「大きい」⇔)「強い」のような間接的反意語 (indirect antonym) も重要であると考えられる。本研究では、前述したような間接的な対立概念の提示により発想創出を促進する方法を考え、ソフトウェア実装、実験により有効性を検証する。

対立概念を用いることでアイデア生成における量と質が向上することはいくつかの研究⁽³⁾⁻⁽⁴⁾で報告されている。一方で、提示する対立概念は辞書の反意語を用いており、直接的な対立概念での確認に留まっている。対立概念を用いた発想支援法として、TRIZの矛盾マトリクス⁽⁵⁾という考え方が確立されている。これは過去の特許からの経験則を整理したものであるのに対し、本研究では概念辞書を用いて系統的、網羅的に間接的反意語を導出する点が異なる。

3. 間接的反意語の提示による発想創出 ソフトウェアの実装

間接的反意語を、「反意語と呼ばれる単語対のうち、片方もしくは双方の単語を元の単語の類義語と置き換えたもの」と定義する。例えば「強い」と「弱い」は反意語であるが、「弱い」の類義語として「静かだ」が存在する場合に、「強い」と「静かだ」は間接的反意語となる。本研究では類義

語の置き換えは各方向最大2回まで行う (図1)。

間接的反意語生成のため、EDR 電子化辞書⁽⁶⁾、日本語 WordNet⁽⁷⁾、分類語彙表⁽⁸⁾の3つの概念辞書を用いる。日本語 WordNet からは類義語のデータを、分類語彙表からは反意語のデータを、EDR 電子化辞書に導入する。

EDR 電子化辞書は単語のデータと概念識別子 (concept identifier) のデータを別々に保持している。概念識別子とは語の意味を表す記号であり、各概念識別子にその概念を表す各単語が多対多で対応している。

日本語 WordNet については、EDR 電子化辞書の概念識別子と日本語 WordNet の同義語グループ (synonym set, synset) を対応づけることで類義語データを導入する。対応づけるためにまず同義語グループに所属する単語群を取得する。それと対応する EDR 電子化辞書の語を取得し、それらの語とリンクされた概念識別子を、同義語グループと対応づける。分類語彙表の反意語データについては、単語と品詞が分類語彙表と EDR 電子化辞書で一致するものを EDR 電子化辞書に導入した。

次に、発想創出実験に用いる間接的反意語の作成法について説明する。まず初めにアイデアを出す対象とする製品を決定し、その製品の特徴を記述する。次に EDR 電子化辞書に導入された反意語データを参照し、記述された特徴の反意語を取得する。製品の特徴とその反意語のどちらについても類義語を取得する。得られた類義語について、もう一度その類義語の類義語を取得する。得られた単語の関係は図1のようになる。例えば「強い」側と「弱い」側から一つずつ単語を選んで、それを間接的な類義語のペアとする。図1の Step 0 は直接的反意語であるので、本研究では用いなかった。

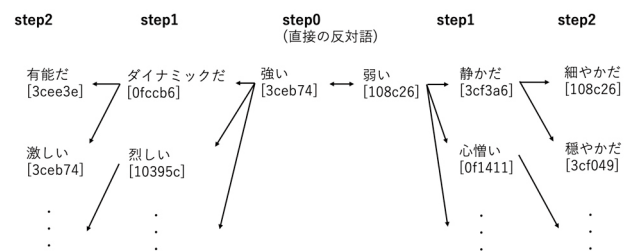


Fig. 1 Generation of indirect antonyms

4. 発想創出実験

前述の方法を用いて、既存製品の特徴を記述後、その言葉の起点として間接的反意語を作成した。製品として、工場、歯ブラシ、無指定の3パターンを用意し、反意語提示あり、提示なしの場合でアイデア生成を行ってもらった。

単語を提示する場合は56対の単語組を提示し、それぞれについてアイデアを発想してもらった。アイデアの記述のフォーマットとして、製品と与えられた二つの単語の要素の合計3つをアイデア内に含めてもらった。単語を提示しない場合は最低15分以上アイデアを発想してもらい、15分経過後は任意のタイミングで終了とした。単語なしでのフォーマットは製品の要素を入れることのみとした。

3種類の製品と単語の有無により実験の順番が8パターン想定されたため、順序効果がなくなるように8人の実験協力者でそれぞれ異なる順番で実験を行った。

得られた発想の新規度と有用度の評価は第三者により行った。有用度は有用か否かの2段階(0~1に正規化)、新規度は、新規か、既存のものを少し変えた程度か、既に存在するか、の3段階(0~1に正規化)で評価してもらった。

5. 実験結果

5-1. 反意語対の提示の有無

図2より、得られた発想の新規度は、反意語提示の有無で差はなかった。対象別では、無指定が高く、工場、歯ブラシは同程度となった。図3より、有用度は反意語提示なしのほうが有意に高かった。対象別では、歯ブラシでは反意語提示がないほうが有意に高かったが、工場では反意語提示の有無で差はなかった。

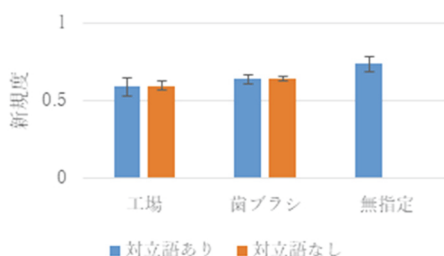


Fig. 2 Availability of antonyms and novelty of idea

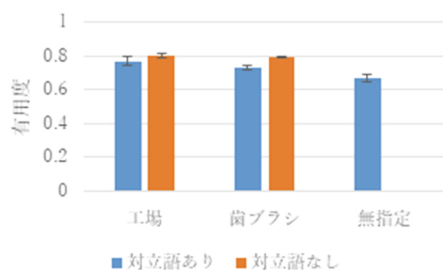


Fig. 3 Availability of antonyms and usefulness of idea

5-2. 考察

反意語提示ありとなしで異なる内容のアイデアが生まれたのは、反意語の刺激により発想が刺激され、通常の思考では至らない部分まで発想を広げられた可能性がある。反意語提示から生まれたアイデアの有用性が低かったのは、

反意語の要素を強制することで、実験協力者に自然でない思考が要求されたためである可能性がある。

歯ブラシは日常使っているもので、反意語で無理に発想させられるより自然に考えつくほうが現実の有用性に近いのに対し、工場は日常的に詳しくないので、自然と無理の差が小さかった可能性がある。

6. 結論と今後の課題

6-1. 結論

概念辞書を活用することで、間接的反意語を作成可能にした。これにより得られた反意語を使用することで、発想創出における間接的反意語の効果の有無を確認した。

6-2. 今後の課題

反意語の提示により、通常とは異なる思考を導ける可能性は示されたが、同時に不自然な思考が強制されたことがマイナスに作用した可能性がある。発想者の自然な思考の流れの延長線上で、反意語の提示により通常とは異なる方向に誘導するための方法論を検討することが、今後の課題である。

本研究はJSPS科研費JP19H02047の助成により行われた。

文 献

- (1) 辻井重男, 才所敏明, 山澤昌夫, 佐藤直: 三止揚・MELT-UPの視座からのデジタルフォレンジックに関する考察, コンピュータセキュリティシンポジウム2017論文集, 218-221, 2017.
- (2) トヨタ自動車, J-factor (<https://global.toyota.jp/mobility/toyota-brand/toyota-design/>) (2021-05-04 access).
- (3) Kao, C. Y.: How combining opposite, near-opposite, and irrelevant concepts influence creativity performance, *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, Vol. 13, No. 1, 24-35, 2019.
- (4) Fantoni, G., Taviani, C., and Santoro, R.: Design by functional synonyms and antonyms: a structured creative technique based on functional analysis, *Proc. Institution of Mechanical Engineers*, Vol. 221, Part B: *Journal of Engineering Manufacture*, 673-683, 2007.
- (5) Mann, D.著, 中川徹監訳: TRIZ実践と効用体系的技術革新, 創造開発イニシアチブ, 2004.
- (6) 荻野孝野, 仲尾由雄, 長澤陽子, 小笠原あゆみ: EDR電子化辞書における概念体系, 言語処理学会第1回年次大会, 197-200, 1995.
- (7) Isahara, H., Bond, F., Uchimoto, K., Utiyama, M. and Kanzaki, K.: Development of the Japanese WordNet, *Proc. 6th Language Resources and Evaluation Conference (LREC-2008)*, 2420-2423, 2008.
- (8) 荻原亜彩美, 森山奈々美, 浅原正幸, 加藤祥, 山崎誠: 分類語彙表に対する反対語情報付与, 言語処理学会第25回年次大会発表論文集, 1061-1064, 2019.