

# 言語情報処理による工学系・デザイン系の学生および 生成系 AI の発想の特徴解析

## Characteristics Analysis of Ideations by Engineering- and Design-Students and Generative AI through Language Information Processing

○村上 存 (東京大学) \*<sup>1</sup> 川島 青嶺 (東京大学) \*<sup>2</sup> 毛受 真史 (東京大学) \*<sup>3</sup>

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

\*<sup>2</sup> Aone Kawashima, Univ. of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8656

\*<sup>3</sup> Masafumi Menju, Univ. of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8656

キーワード: Design 方法, デザイン思考, 発想創出, 多様性

### 1. 緒 言

近年, 企業などにおいて, 製品の見た目に限ることなく, 経営戦略や組織変革などを含めて課題を解決しうる存在として, 美術・芸術系の大学, 学部出身者が関心を集めている。そのような人材は人々が気づかない価値や課題に気づくこと, それをカタチにしたり解決したりすることに優れていると考えられていることが理由である<sup>(1)</sup>。

本研究では, 筆者らの専門である工学系と比べ, 芸術系, 特にデザイン系の学生について実際に発想が異なっているのか, 異なっている場合どのような差異があるのかを解析する。また, もう一つの比較対象として, 近年注目されている生成 AI により得られる回答についても, 合わせて解析を行う。

### 2. 仮 説

美術系大学と工学系大学ではカリキュラムに違いがあり, デザイン教育についても教養科目と専門科目の配分や, 選択科目の種類等に違いがある。さらに美術系大学は工学系大学に比べて創造能力を育成するための教育が明確にされており<sup>(2)</sup>, 美術系大学の学生はより創造的な学習をしているといえる。そこで本研究では, 「アイデアを構成する発想の分野において, デザイン系の学生は工学系より多様である」という仮説を立てた。

また, 生成 AI については人間と比較して知識の偏りが小さく, 「生成 AI は工学系よりもアイデアを構成する発想の分野の多様性が大きい」という仮説を立てた。

### 3. 実 験

#### 3.1. 実験の目的

上述した仮説を検証するために発想の多様性を計算する。ここでいう多様性とは, その発想がどれだけの分野をもとに構成されているかを指すものとする。つまり, 「デザイン系の学生の発想は工学系の学生の発想よりも多くの分野の概念の組合せで構成される」, 「生成 AI の回答は工学系の

学生の発想よりも多くの分野の概念の組合せで構成される」という仮説を定量的に検証する。

#### 3.2. 実験概要

本研究では, いくつかの課題を提示し, それを解決するための発想をできるだけ多く回答してもらう。簡潔であるが内容が十分表現できるように, 一つの発想につき 1, 2 文かつ合計 100 文字以内で独自のアイデアを記述してもらうという条件を設定した。同条件で生成 AI にもアイデアを作成させる。それらの発想を解析し, 課題への発想の多様性を計算する。

#### 3.3. 課題設定

発想の特徴を解析するためには, 性質の異なる複数の課題を用いることが有効である。そこで近代社会の体系における行為体系の四つの下位体系<sup>(3)</sup>を参考に課題を設定した。行動有機体体系の課題として「睡眠不足の予防・解消方法」(課題 1), パーソナリティ体系の課題として「学生と企業が互いに満足する就職活動・採用活動方法」(課題 2), 社会体系の課題として「コンテンツの違法アップロード・違法閲覧をなくす方法」(課題 3), そして文化体系の課題として「正しく生きるための方法」(課題 4) という 4 つの課題を設定し, それぞれを解決する発想を記述してもらう。

#### 3.4. 解析方法

発想の内容の多様性を計算するために, その発想を構成する語の性質を判別する必要がある。そこで, 回答の文に含まれる, EDR 電子化辞書<sup>(4)</sup>の見出し語にタグ付けをして抽出する。

タグ付けされた語をカテゴリに分類し, あるアイデアを構成する語群が属するカテゴリ群の多様性を計算する。本実験ではカテゴリ分類に日本十進分類表 (NDC) <sup>(5)</sup>を用いた。発想を構成する語と NDC の分類の各枝の語との類似度を計算し<sup>(6)</sup>, 各単語を最も類似度が大きいとされた NDC の最上位カテゴリ「哲学」, 「歴史」, 「社会科学」, 「自然科学」, 「技術」, 「産業」, 「芸術」, 「言語」, 「文学」のいずれかへと分類し, そのカテゴリとの類似度の値を用いて多様性計算を行う。

カテゴリの多様性には群集生態学の種多様性<sup>(7)</sup>の計算を利用する。ここで群集を発想または発想群、種を各カテゴリとすると、多様性の計算を行うことで発想に存在するカテゴリの種組成、つまりその発想がどんなカテゴリ組成をしているか、カテゴリ多様性がどうなっているかが計算できる。含まれるカテゴリの数が多く、各カテゴリの割合が均等に近いほど、多様性指数は大きな値をとる。

#### 4. 実験結果

各課題のグループごとの多様性の平均と標準偏差を Fig. 1 に示す。グラフを見ると、仮説とは異なり工学系、デザイン系、生成 AI にはっきりした差は見られなかった。その理由として、分類に用いた NDC は体系的にまとめられているが、一方で図書の分類が目的であり、内容・語句の詳細度が不十分であった可能性がある。また、今回用いた分析方法では長文の発想のほうが多様性が高く計算されることが考えられる。今回の実験の結果を見ると、工学系の学生の回答が長文である傾向がみられた。発想の内容以外が結果に影響を及ぼした可能性については、今後の課題と考えられる。

標準偏差のばらつき具合を見ると、他と比べると生成系 AI が小さくなっていることがわかる。これは人間には各人の個性による差が存在し、AI の機械的な発想は発想のばらつきが少ないことを示している。これは AI と人間の違いから判断すると妥当性のある結果となっているといえる。

#### 文 献

- (1) 武田安恵：事業を「デッサン」コンサルも自治体も美大生にラブコール，日経ビジネス：  
<https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00336/072700004/>  
(参照日 2022 年 6 月 26 日)。
- (2) 範聖璽，野口尚孝：美術系と工学系大学におけるデザイン教育の違いについて，日本デザイン学会研究発表大会概要集，Vol. 48，202-203，2001。
- (3) Parsons, T. (著)，井門富二夫 (訳)：現代社会学入門 14 近代社会の体系，至誠堂，5-35，1980。
- (4) 横井俊夫：EDR 電子化辞書，電子情報通信学会誌，Vol. 77，No. 12，1228-1231，1994。
- (5) Wikipedia：日本十進分類法：  
<https://ja.wikipedia.org/wiki/日本十進分類法> (参照日 2023 年 1 月 23 日)。
- (6) 村上存，久禮達也，松永裕太：デザインの上流段階における機能・ユーザ体験記述の計算機処理によるデザイン発想創出の試み，日本機械学会論文集，Vol. 87，No. 903，21-00207，2021。
- (7) 宮下直，野田隆史：群集生態学，東京大学出版会，73-81，2006。

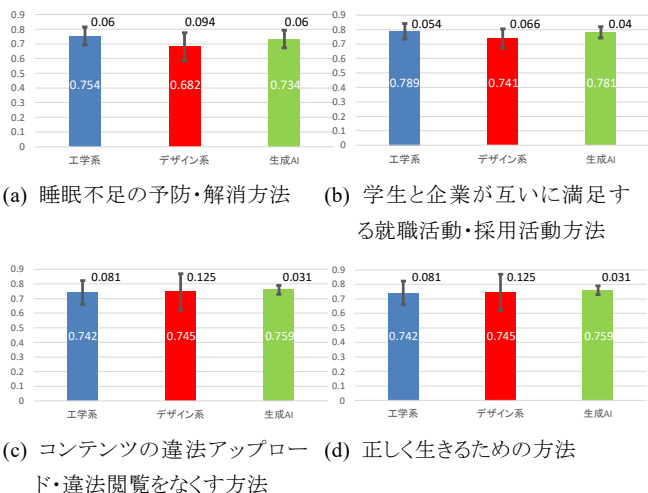


Fig.1 Comparison of Experimental Results

#### 5. 結 語

本研究では、芸術系の学生の発想が社会で注目されていることに関心を持ち、実際に工学系の学生と課題への発想において差異があるかどうかを確かめるために実験とその分析を行った。さら生成 AI にも同様の実験と分析を行った。結果としては仮説に立てたような差は確認することができなかったが、今後は多様性の分析精度を高めていく方針である。

本研究は、JSPS 科研費 23H01321 の助成を受けて行われた。