

生成 AI による化粧品ポスターデザインのコンセプトおよび デザイン案作成支援システム開発

Development of a concept and design drafting support system for cosmetics poster design using generative AI

杉崎 早希子[†] 原田 利宣[‡]

Sakiko Sugizaki Toshinobu Harada

1. はじめに

1.1 背景・目的

デザイナーの作業とは、クライアントから提示された要求仕様に基づいてデザインコンセプト(以下、コンセプト)を立案し、それに基づいてデザイン制作を行うという一連のプロセス(以下、デザインプロセス)を指す[1]。中でもコンセプトとは、制作するデザインの指針を明確化したもの[2]であり、デザインの一貫性を保つとともにターゲットに適切な印象や情報を伝えるための基盤となる。そのため、デザインプロセスにおいてコンセプト立案は特に重要とされている。また、コンセプト立案のためにはデザインの用いられる環境や媒体の特性確認、同業界のデザインの調査、およびポジショニングマップ上へのマッピングなど多くの作業が必要であり、これらにデザイナーは多大な労力を費やしている。

近年、ポスターデザイン分野において、生成 AI を用いたデザイン制作が発展しつつある。例としては、Stable Diffusion や Adobe Express のような画像生成 AI による画像素材やデザイン案の生成が挙げられ、デザイン現場ではこれらを用いることによって、デザイン制作の時間短縮、および創造性の向上が図られている[3]。しかし、これらは主にデザイン案作成において用いられるシステムが多く、コンセプト立案からデザイン案作成に至るまでを支援するシステムは未だ少ない。

そこで本研究では、化粧品ポスターデザインを対象に既存の生成 AI を用いたコンセプトおよびデザイン案作成支援システム(以下、デザイン作成支援システム)を開発した。生成 AI として、コンセプト生成には GPT-4o、デザイン案生成には DALL·E3 を使用し、さらに化粧品ポスターデザイン時に用いるデザインルールをモデル化したデータベース(以下、デザインデータベース)およびプロンプトエンジニアリングをシステムに適用することで、質の高いポスターデザインの生成を可能にし、デザインの実際の現場で使用可能なレベルに近づけることを目的とした。

1.2 関連研究

コンセプトの生成において、宮尾らの研究[4]では、コンセプト立案の初期段階で行われることの多い既存製品のポジショニングマップの作成支援をするシステムの開発を行った。システムでは、入力情報であるデザイン対象と感性語を基に Web 上の既存製品画像を収集し、画像ごとに 7 段階 SD 法による評価で評価値を求めた。この評価値を基に主成分分析を行って 2 次元空間上に画像を配置し、ポジショニングマップとしてユーザーに提示した。結果として、作成支援にはなったものの、各製品に対して実際にデザインの現場で用いられる適切な感性語を指定していなかったため、製品と感性語の組み合わせによる精度のばらつきが目立った。

デザイン案の生成においては、敵対性ネットワーク(GAN)を用いたデザインの自動生成システムに関する研究がある。GAN とは、既存データから特徴を学習して疑似的なデータの生成ができる生成モデルである。石山らの研究[5]では、GAN を用いてバナー広告の自動デザインシステムの開発を行った。システムでは、入力情報によって生成したバナー広告を Web 上のバナー広告を学習させた評価器によって評価し、評価の上位と下位の 5 つのデザインを出力する。結果として、生成されたバナー画像において、評価器での評価が下位の画像の方が実際の評価が高いという矛盾が生まれた。また、田端らの研究[6]では、GAN を用いて雑誌のレイアウト自動生成システムの開発を行った。システムでは、生成したレイアウトを実際の雑誌を学習させた評価器によって評価し、評価の高いレイアウトを出力する。結果として、実際のレイアウトに比較的近いものができたが、複雑なレイアウトには対応できなかった。さらに、これら 2 つの研究にて表出した各々の問題は、どちらも学習量の少なさが原因であると考察されていた。

これらの研究より、コンセプトとデザイン案の両方を生成するシステムに関する研究が少ないことが分かる。よって本研究では、生成 AI によってコンセプトとデザイン案の両方を生成することで、コンセプト立案およびデザイン案の作成支援となるシステムの開発を研究領域とする。また、大規模なデータセットを有する既存の生成 AI を用いることで学習量の少なさをカバーしつつ、デザインデータベースとプロンプトエンジニアリングの適用により、生成するデザインの質が高くなるよう調節を行う。

2. 生成の質向上のための技術

2.1 RAG

RAG(Retrieval-Augmented Generation)とは、大規模な生成 AI モデルを用いて外部の知識ベースにアクセスし、情報を取り入れて生成タスクを行う手法である。生成 AI は、訓練データに基づく静的な知識に依存しており、動的な情報や専門的な知識へのアクセスに限界があるという課題がある。そこで、事前に学習した生成 AI モデルに対して外部のデータベースや文書集合を適用することで、質問応答、要約生成、文書生成などのタスクにおいて応答精度と信頼性を向上させる[7][8]。

2.1.1 デザインデータベース

デザイン作成支援システムで用いる GPT-4o、および DALL·E3 は汎用的な生成 AI であり、ジャンルを問わず世界中の膨大なデータを学習しているため、ポスターデザインの知識に関して特化してはいない。そのため、生成したデザインが必ずポスターのデザインルールに則っているとは言い難く、違和感のあるデザインが生成されやすい。そこで、本研究では、外部の知識ベースとして化粧品ポスタ

[†] 和歌山大学大学院

[‡] 和歌山大学



図1 抽出した視覚語

一のデザインルールをモデル化したデザインデータベースを構築し、適用した。これにより、ポスターのデザインルールに則ったコンセプト、およびデザイン案の生成が可能となる。

また、デザイナーは、コンセプト立案の際に感性語を視覚語に変換し、対応関係を構造化するという作業を行う。ここで言う感性語とはクライアントが求めるデザインのイメージを言語化したものであり、視覚語とはデザイナーが形態の意味を表現するための文字に対応する形の基礎となる形態的要素であり、どちらもポスターデザインやカードデザインなどデザインのジャンルごとに定義されている[9]。よって、デザインデータベースでは、化粧品ポスターデザインにおける感性語と視覚語の対応関係を、化粧品ポスターデザインにおけるデザインルールと定めた。

2.1.2 デザインデータベースの構築方法

以下に、デザインデータベースの構築方法を示す。

(1) ポスターの収集

既存の化粧品ポスターに適用されているデザインルールを見出すために、美容事業統括会社であるPIAS社のブランドの化粧品ポスターを52枚収集した。また、年代によるデザインの特徴の違いを無くすために、収集したポスターは2010年以降に発売された化粧品のポスターであることを選択基準とした。加えて、デザインに偏りが出ないようにするため9つのブランドからタイプの異なるポスターを収集し、類似したデザインのポスターは省いた。

(2) 視覚語の抽出

収集したポスターからデザインをメインエレメントや人物のレイアウトといった9つの要素(以下、デザイン要素)に分割して定義し、のようにデザイン要素ごとに視覚語を抽出した(図1)。これにより、デザイン作成支援システム内のプロンプトにおいて、デザイン要素ごとに指示を出せるようにし、デザインルールが生成したコンセプト、およびデザインに反映されやすいようにした。その後、収集したポスターをデザイン要素ごとに視覚語で分類した。

(3) 感性語の抽出と選定



図2 抽出した感性語

表1 デザインデータベース(一部)

感性語	視覚語			
	メインエレメント		商品と人物の配置	
	商品のみ	商品と人物	オーバーレイ	セパレーション
華やかな	-0.04	0.04	4.08	3.84
さわやかな	-0.07	0.06	0.01	0.27
ポップな	-0.05	0.05	0.05	0.03
クールな	-0.21	0.18	0.18	0.20
セクシーな	-0.66	0.56	0.58	0.45
神秘的な	-0.01	0.00	0.04	-0.18
大胆な	-0.40	0.35	0.36	0.29

化粧品ポスターデザインにおいて用いられる感性語を定義するために、化粧品ポスターが掲載されている複数の美容雑誌から、感性語を63語抽出した。収集したポスターと同様に年代によるデザインの特徴の違いを無くすため、感性語を抽出した美容雑誌は2010年以降に発売されたものを用いた。その後、感性語をサンプル、視覚語カテゴリとして数量化理論第3類、およびクラスター分析を行って類似している語を取り除き、28語にまで絞った(図2)。

(4) ポスターの感性語評価

収集した各ポスターに対して選定した各感性語の印象を受ける度合いを、1をまったくそう思わない、5をとともそう思うとして評価者に1~5の5段階で評価してもらった。評価者はポスター制作経験のある和歌山大学の学生3名である。その後、各感性語に対する3名の評価値の平均値を求めた。

(5) 数量化理論第I類によるデータベース化

(2)でのポスターの視覚語分類を説明変数、(4)でのポスターの感性語評価の平均値を目的変数として数量化理論第I類を行った。さらに、これにより導出されたカテゴリースコアを感性語に対する視覚語の合致度と定義した。つまり、合致度の高い視覚語ほど感性語で表される印象を強く反映しているということである。この感性語と視覚語の対応関係をモデル化し、デザインデータベースとした(表1)。

2.2 プロンプトエンジニアリング

プロンプトエンジニアリングとは、生成AIにおいてユーザーの与える入力文(プロンプト)の設計を最適化し、所望のタスクをより正確かつ効率的に遂行させる手法である[10]。入力文の構造や語彙の選択を戦略的に行うことで、モデル内部の言語知識や推論能力を効果的に引き出し、タスクに対する応答の正確性や自然性の大幅な向上を実現する[11]。

デザイン作成支援システムでは、少数のサンプルから新しいクラスやタスクを学習するFew-shot Learning[12]、関連する情報源や参照資料をプロンプトに組み込むことでより一貫性を保った信頼性の高い応答を生成できるように

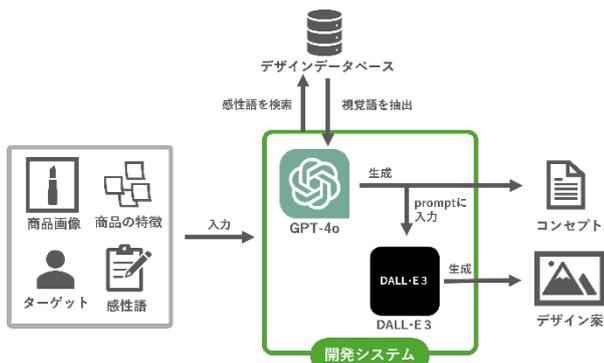


図3 システムの構成



図4 システムの入力画面

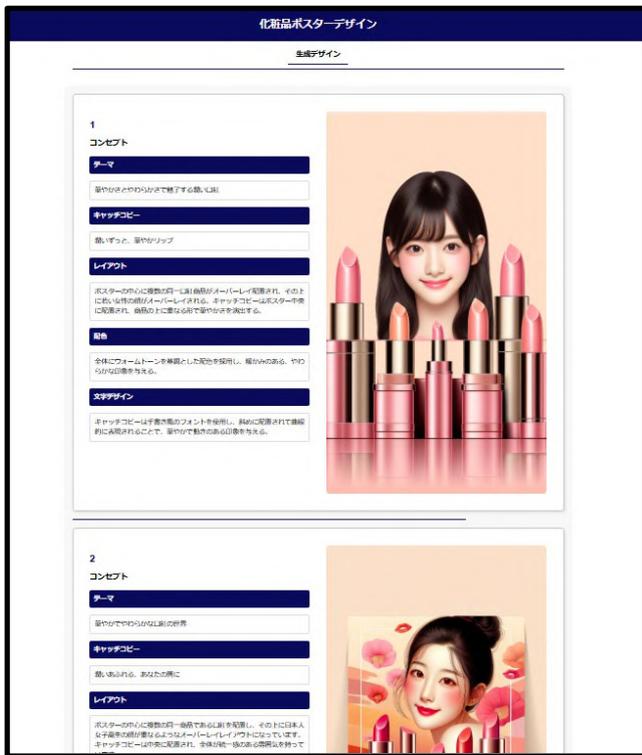


図5 システムの出力画面

図3にデザイン作成支援システムの構成を示す。これを基に、ユーザーの利用の流れとシステム内での動作を以下で説明する。

(1) 入力とデザインデータベースからの視覚語抽出

ユーザーは、入力画面(図4)からクライアントからヒアリングした情報として商品画像、商品の種類、商品名、ターゲット、商品の種類、感性語(以下、入力情報)を入力する。システムは、入力情報の1つである感性語を使用してデザインデータベース内を検索し、デザイン要素ごとに合致度が1番目、2番目、3番目に高い3つの視覚語を抽出する。

(2) GPT-4oによるコンセプト生成

入力情報、および抽出した3つの視覚語をそれぞれ加えた各コンセプト生成用プロンプトを基に、GPT-4oで計3つのJSON形式のコンセプトを生成する。生成されたコンセプトには、テーマ、キャッチコピー、レイアウト、配色、文字デザインについてのテキストデータが含まれている。

(3) GPT-4oによるデザイン案詳細生成

入力情報と生成した3つのコンセプトをそれぞれ加えた各デザイン案詳細生成用プロンプトを基に、GPT-4oで計3つのJSON形式のデザイン案の詳細を生成する。生成されたデザイン案の詳細には、視覚語だけでなく、被写体である人物の性別や年齢、ポスター全体のスタイルなどのデザイン案画像の構成におけるより詳細な内容についてのテキストデータが含まれている。

(4) DALL-E3によるデザイン案生成

生成した3つのデザイン案詳細をそれぞれ加えた各デザイン案生成プロンプトを基に、DALL-E3で計3つのデザイン案を生成する。但し、文字についてはDALL-E3による画像上への日本語文字の出力が不完全なため、デザイン案には生成しないよう指示している。

(5) 画面上への出力と文字追加

デザイン作成支援システムが生成した3つのコンセプト、および3つの文字の無いデザイン案を出力画面(図5)上に出力する。また、出力画面には文字追加機能があり、ユーザーが出力したデザイン案にキャッチコピー等の文字を追加することができる。

4. 評価実験

本章では、デザイン作成支援システムの有用性検証のために行った評価実験について説明する。

4.1 実験概要

デザイン作成支援システムの比較対象として、同様の生成AIモデルを使用し、かつデザインデータベース、およびプロンプトエンジニアリングを適用していない「単純生成システム」を用意した。単純生成システムで用いられているプロンプトを表3に示す。これは、デザイン作成支援システムにおいて生成AIに対するデザインデータベース、およびプロンプトエンジニアリングの適用が、生成されたデザインの質、および実際のデザイン現場における有用性にどれだけ影響したかを確認するためである。さらに、入力情報として表4の架空の2つの商品の入力情報を用意し、商品画像については、DALL-E3で架空商品の画像を作成した。そして、入力情報1、入力情報2のそれぞれに対して、デザイン作成支援システムと単純生成システムで各2つずつ、計8つの作成したコンセプトとデザイン案の組み合わせを実験用サンプルとした。実験サンプルは表5~表8である。実験サンプルについて、デザインの学習や業務としての多数の化粧品ポスターの閲覧により、ポスターデザインにある程度精通している和歌山大学の学生10名および、PIAS社の社員10名の計20名の被験者に、Googleフォームを用いてアンケートを行い評価してもらった。評価手法としては5段階SD法を使用し、①全体の印象、②全体のレイアウトと色彩のバランス、③キャッチコピーとデザインの

表3 単純生成システムのプロンプト

a	プロンプト	<pre>##入力情報## (ユーザーがシステムに入力した情報) ##実行命令## 「入力情報」を基に、 以下の「出力形式」に合わせて、 化粧品ポスターデザインのコンセプトを作成してください。 ##出力形式## { *テーマ*: ポスターデザインのテーマを一言で書いてください。 *キャッチコピー*: ポスターのキャッチコピーを書いてください。 *レイアウト*: ポスター全体のレイアウトを一文で書いてください。 *カラー*: ポスター全体の配色を一文で書いてください。 *文字デザイン*: ポスターに記載する文字のデザインを一文で書いてください。 }</pre>
	プロンプト	<pre>##実行命令## 以下の「コンセプト」に従って、化粧品ポスターをA4の縦型で生成してください。 但し、テキストは1文字も絶対に記載しないでください。 ##コンセプト## (生成したコンセプト)</pre>

表4 評価実験の入力情報

入力情報1		入力情報2	
商品画像		商品画像	
商品の種類	口紅	商品の種類	アイシャドウパレット
商品名	flora lip glow	商品名	Ethereal Shades
商品の特徴	・唇に自然な血色感を与える ・ツヤと潤いが持続する	商品の特徴	・重ねてもくすみにくい ・立体的な目元を簡単に作れる
ターゲット	化粧に興味を持ち始めたばかりの10代の日本人女子高校生	ターゲット	周囲に落ち着いた印象を与えない30代の社会人女性
感性語	華やかな、軽やかな	感性語	シンプルなる、大人っぽい

表5 評価実験で用いたコンセプトおよびデザイン案 (入力情報1, デザイン作成支援システム)

ポスターA		ポスターB																					
コンセプト	デザイン案	コンセプト	デザイン案																				
<table border="1"> <tr><td>テーマ</td><td>自然の美しさ</td></tr> <tr><td>キャッチコピー</td><td>あなたの唇に華やかな彩りを。</td></tr> <tr><td>レイアウト</td><td>シンプルで洗練された背景に、リップスティックを中心に配置し、ブランド名とキャッチコピーを周囲にデザイン。</td></tr> <tr><td>配色</td><td>柔らかいピンクとゴールドのアクセントで、軽やかさと華やかさを演出。</td></tr> <tr><td>文字デザイン</td><td>細いサンセリフ体を使用し、流れるような優雅さを持たせたデザイン。</td></tr> </table>	テーマ	自然の美しさ	キャッチコピー	あなたの唇に華やかな彩りを。	レイアウト	シンプルで洗練された背景に、リップスティックを中心に配置し、ブランド名とキャッチコピーを周囲にデザイン。	配色	柔らかいピンクとゴールドのアクセントで、軽やかさと華やかさを演出。	文字デザイン	細いサンセリフ体を使用し、流れるような優雅さを持たせたデザイン。		<table border="1"> <tr><td>テーマ</td><td>華やかな輝き</td></tr> <tr><td>キャッチコピー</td><td>あなたの唇に、自然な魅力。</td></tr> <tr><td>レイアウト</td><td>中心に商品の画像を大きく配置し、その周りに軽やかなデザインの花柄を散りばめる。</td></tr> <tr><td>配色</td><td>明るいピンクと金色を基調に、背景は柔らかなグラデーションに。</td></tr> <tr><td>文字デザイン</td><td>優雅で丸みのあるフォントを使用し、キャッチコピーは少し大きめに。</td></tr> </table>	テーマ	華やかな輝き	キャッチコピー	あなたの唇に、自然な魅力。	レイアウト	中心に商品の画像を大きく配置し、その周りに軽やかなデザインの花柄を散りばめる。	配色	明るいピンクと金色を基調に、背景は柔らかなグラデーションに。	文字デザイン	優雅で丸みのあるフォントを使用し、キャッチコピーは少し大きめに。	
テーマ	自然の美しさ																						
キャッチコピー	あなたの唇に華やかな彩りを。																						
レイアウト	シンプルで洗練された背景に、リップスティックを中心に配置し、ブランド名とキャッチコピーを周囲にデザイン。																						
配色	柔らかいピンクとゴールドのアクセントで、軽やかさと華やかさを演出。																						
文字デザイン	細いサンセリフ体を使用し、流れるような優雅さを持たせたデザイン。																						
テーマ	華やかな輝き																						
キャッチコピー	あなたの唇に、自然な魅力。																						
レイアウト	中心に商品の画像を大きく配置し、その周りに軽やかなデザインの花柄を散りばめる。																						
配色	明るいピンクと金色を基調に、背景は柔らかなグラデーションに。																						
文字デザイン	優雅で丸みのあるフォントを使用し、キャッチコピーは少し大きめに。																						

表6 評価実験で用いたコンセプトおよびデザイン案 (入力情報1, デザイン作成支援システム)

ポスターC		ポスターD																					
コンセプト	デザイン案	コンセプト	デザイン案																				
<table border="1"> <tr><td>テーマ</td><td>華やかに輝く唇</td></tr> <tr><td>キャッチコピー</td><td>あなたの魅力、咲き誇る。</td></tr> <tr><td>レイアウト</td><td>メインエレメントとしては商品と若い女性の顔を配置し、オーバーレイで馴染ませます。人物のレイアウトは顔にフォーカスし、商品のレイアウトは色違いの同一商品を並べて視覚的にパリエーションを感じさせます。キャッチコピーはポスターの中心寄りに配置し、斜め書きで目を引くようにデザインします。</td></tr> <tr><td>配色</td><td>全体の配色はライトトーンを基にし、柔らかくて軽やかな印象を与え、視覚的に華やかさを伝えます。</td></tr> <tr><td>文字デザイン</td><td>キャッチコピーは斜め書きで表現し、曲線的なデザインを施して動きと柔らかさを感じさせるようにします。</td></tr> </table>	テーマ	華やかに輝く唇	キャッチコピー	あなたの魅力、咲き誇る。	レイアウト	メインエレメントとしては商品と若い女性の顔を配置し、オーバーレイで馴染ませます。人物のレイアウトは顔にフォーカスし、商品のレイアウトは色違いの同一商品を並べて視覚的にパリエーションを感じさせます。キャッチコピーはポスターの中心寄りに配置し、斜め書きで目を引くようにデザインします。	配色	全体の配色はライトトーンを基にし、柔らかくて軽やかな印象を与え、視覚的に華やかさを伝えます。	文字デザイン	キャッチコピーは斜め書きで表現し、曲線的なデザインを施して動きと柔らかさを感じさせるようにします。		<table border="1"> <tr><td>テーマ</td><td>自然な血色感を引き出す輝き</td></tr> <tr><td>キャッチコピー</td><td>あなたの唇に、花のような彩りを。</td></tr> <tr><td>レイアウト</td><td>商品の魅力である口紅と、明るい表情の女子高生の顔をオーバーレイで配置し、商品のパリエーションを複数並べてキャッチコピーを中央寄りに斜めに配置する構成です。</td></tr> <tr><td>配色</td><td>全体的にライトトーンを基に、柔らかいピンク系の配色を用いて温かみを感じさせるデザインにします。</td></tr> <tr><td>文字デザイン</td><td>キャッチコピーは斜め書きで曲線的なフォントを使用し、親しみやすさと華やかさを表現します。</td></tr> </table>	テーマ	自然な血色感を引き出す輝き	キャッチコピー	あなたの唇に、花のような彩りを。	レイアウト	商品の魅力である口紅と、明るい表情の女子高生の顔をオーバーレイで配置し、商品のパリエーションを複数並べてキャッチコピーを中央寄りに斜めに配置する構成です。	配色	全体的にライトトーンを基に、柔らかいピンク系の配色を用いて温かみを感じさせるデザインにします。	文字デザイン	キャッチコピーは斜め書きで曲線的なフォントを使用し、親しみやすさと華やかさを表現します。	
テーマ	華やかに輝く唇																						
キャッチコピー	あなたの魅力、咲き誇る。																						
レイアウト	メインエレメントとしては商品と若い女性の顔を配置し、オーバーレイで馴染ませます。人物のレイアウトは顔にフォーカスし、商品のレイアウトは色違いの同一商品を並べて視覚的にパリエーションを感じさせます。キャッチコピーはポスターの中心寄りに配置し、斜め書きで目を引くようにデザインします。																						
配色	全体の配色はライトトーンを基にし、柔らかくて軽やかな印象を与え、視覚的に華やかさを伝えます。																						
文字デザイン	キャッチコピーは斜め書きで表現し、曲線的なデザインを施して動きと柔らかさを感じさせるようにします。																						
テーマ	自然な血色感を引き出す輝き																						
キャッチコピー	あなたの唇に、花のような彩りを。																						
レイアウト	商品の魅力である口紅と、明るい表情の女子高生の顔をオーバーレイで配置し、商品のパリエーションを複数並べてキャッチコピーを中央寄りに斜めに配置する構成です。																						
配色	全体的にライトトーンを基に、柔らかいピンク系の配色を用いて温かみを感じさせるデザインにします。																						
文字デザイン	キャッチコピーは斜め書きで曲線的なフォントを使用し、親しみやすさと華やかさを表現します。																						

表7 評価実験で用いたコンセプトおよびデザイン案 (入力情報1, デザイン作成支援システム)

ポスターE		ポスターF																					
コンセプト	デザイン案	コンセプト	デザイン案																				
<table border="1"> <tr><td>テーマ</td><td>洗練された大人の美</td></tr> <tr><td>キャッチコピー</td><td>シンプルに、あなたらしさを引き立てる。</td></tr> <tr><td>レイアウト</td><td>中央にアイシャドウパレットを配置し、周囲に柔らかな光が広がるデザイン。</td></tr> <tr><td>配色</td><td>落ち着いたベージュとグレーのトーンを基調に、アクセントとしてゴールドを使用。</td></tr> <tr><td>文字デザイン</td><td>エレガントなサンセリフ体で統一感を持たせる。</td></tr> </table>	テーマ	洗練された大人の美	キャッチコピー	シンプルに、あなたらしさを引き立てる。	レイアウト	中央にアイシャドウパレットを配置し、周囲に柔らかな光が広がるデザイン。	配色	落ち着いたベージュとグレーのトーンを基調に、アクセントとしてゴールドを使用。	文字デザイン	エレガントなサンセリフ体で統一感を持たせる。		<table border="1"> <tr><td>テーマ</td><td>エレガントな大人の美</td></tr> <tr><td>キャッチコピー</td><td>シンプルに、でも魅力的に。</td></tr> <tr><td>レイアウト</td><td>中央にアイシャドウパレットの画像を配置し、周囲にキャッチコピーと商品特徴をバランスよく配置。</td></tr> <tr><td>配色</td><td>落ち着いたベージュとブラウンを基調にし、アクセントでゴールドを使用。</td></tr> <tr><td>文字デザイン</td><td>洗練されたセリフ体で、シンプルかつ大人っぽい印象を演出。</td></tr> </table>	テーマ	エレガントな大人の美	キャッチコピー	シンプルに、でも魅力的に。	レイアウト	中央にアイシャドウパレットの画像を配置し、周囲にキャッチコピーと商品特徴をバランスよく配置。	配色	落ち着いたベージュとブラウンを基調にし、アクセントでゴールドを使用。	文字デザイン	洗練されたセリフ体で、シンプルかつ大人っぽい印象を演出。	
テーマ	洗練された大人の美																						
キャッチコピー	シンプルに、あなたらしさを引き立てる。																						
レイアウト	中央にアイシャドウパレットを配置し、周囲に柔らかな光が広がるデザイン。																						
配色	落ち着いたベージュとグレーのトーンを基調に、アクセントとしてゴールドを使用。																						
文字デザイン	エレガントなサンセリフ体で統一感を持たせる。																						
テーマ	エレガントな大人の美																						
キャッチコピー	シンプルに、でも魅力的に。																						
レイアウト	中央にアイシャドウパレットの画像を配置し、周囲にキャッチコピーと商品特徴をバランスよく配置。																						
配色	落ち着いたベージュとブラウンを基調にし、アクセントでゴールドを使用。																						
文字デザイン	洗練されたセリフ体で、シンプルかつ大人っぽい印象を演出。																						

表 8 評価実験で用いたコンセプトおよびデザイン案（入力情報 1，デザイン作成支援システム）

ポスターG		ポスターH	
コンセプト		コンセプト	
デザイン案		デザイン案	
テーマ	シンプルなエレガンス	テーマ	エレガントな大人の魅力
キャッチコピー	洗練された目元を、あなたに。	キャッチコピー	優雅な目元、日常を彩る
レイアウト	下部にアイシャドウパレットを配置し、落ち着いた印象の女性が部分的にオーバーレイしている。関連商品がパレットの側に縦配置され、キャッチコピーは下部に縦書きで白抜き表現されている。	レイアウト	ポスターの中央部に商品を配置し、その上に落ち着いた表情の社会人女性がオーバーレイで一部見えるように配置。キャッチコピーはポスターの上部に縦書きで配置する。
配色	全体的にクールトーンでまとめられ、落ち着いた印象を与える配色が施されている。	配色	クールトーンで、落ち着いたグレーやベージュを基調とし、強いコントラストで elegance を引き立てる配色。
文字デザイン	キャッチコピーは縦書きで白抜き表現され、ポスター全体のデザインと調和したシンプルながらも洗練された印象を与える。	文字デザイン	キャッチコピーは縦書きで白抜き表現を用い、洗練された印象を与えるために明朝体を使用。

関連度，④描画完成度，⑤デザインの新規性，⑥デザインの魅力度，⑦入力情報に対するデザインコンセプトの適切さ，⑧入力情報に対するポスターの適切さ，の 8 つを評価項目とした。

4.2 分析結果と考察

アンケートの結果から，評価項目 1 に対してはプロフィール分析を行い，各デザイン案の印象を分析した。また，各評価項目 2～8 に対しては Tukey 法による多重比較検定を行い，各水準間に有意差があるかを分析した。なお，検定統計量の値が 5.09 以上であれば有意差がある（有意水準 1%）とし，* の印を付けた。以下に評価項目ごとの分析結果とその考察を示す。

(1) デザイン案の印象 (図 6～図 7)

入力した感性語の印象が特に強いデザイン案はポスター C，特に弱いデザイン案はポスター E であった。また，「華やかな」や「大人っぽい」のように「華」や「大人」など，語の中に画像として生成できる対象物の名前が含まれている感性語に関しては，どちらも比較的意思図した通りの印象を得られるか，やや単純生成システムの方が意図した通りの印象を得られていた。それに対し，「軽やかな」や「シンプルな」のような抽象的な感性語に関しては，デザイン作成支援システムを用いて作成したデザイン案の方が，圧倒的に意図した通りの印象を得られていた。これは，生成 AI モデルが感性語に含まれている情報をそのまま文章や画像生成に利用しているためではないかと考えられる。さらに，デザイン作成支援システムでは，デザインデータベースによって各感性語に対して適する視覚語を抽出しているため，この性質が改善されていると考えられる。

(2) 全体のレイアウトや色彩のバランス (表 9)

全体的にデザイン作成支援システムのデザイン案の方が単純生成システムのデザイン案よりも評価が良く，特に評価の良いデザイン案は D，G，評価の悪いデザイン案は B であった。さらに，基本的にデザイン作成支援システムのデザイン案と単純生成システムのデザイン案との間に有意差が見られ，デザイン案 D，G とデザイン案 B との間に，特に大きな有意差が見られた。これは，生成 AI モデルがポスターのデザイン構成について正確に理解できておらず，学習した様々なポスター画像の要素を無秩序に用いて生成していることが原因ではないかと考えられる。また，デザイン作成支援システムにおいては，デザインデータベースの適用によってこの生成 AI モデルを既存のポスターに近いレイアウトになるよう調節したこと，および色彩において全体のトーンを同一になるように指定したことが，評価の良さに繋がっていると考えられる。

(3) キャッチコピーとポスターデザインの関連度 (表 10)

特に評価の良いデザイン案は C，G であった。さらに，デザイン案 G とデザイン案 B，D，E との間に有意差が見られた。これは，生成 AI モデルによるキャッチコピーの語の解釈が入力情報で提示したユーザーの意図に対して一致しているか否か，およびキャッチコピーとデザイン案における各感性語の印象反映の比重の違いが原因であると考えられる。特に後者については，デザイン作成支援システムにおいて 2 つ以上の感性語を用いてデザインデータベースから視覚語を抽出する際，基本的に各デザイン要素において 2 つの感性語を合わせた全ての視覚語との合致度を比較して最も高い値を選択している。これにより，片方の感性語に適切な視覚語，つまり，「華やかな」と「軽やかな」の 2 つの感性語を用いた場合に，合致度の値によっては「華やかな」に適した視覚語ばかり抽出してしまう可能性があり，この際にキャッチコピーとデザインの関連度が低下しているのではないかと考えられる。

(4) ポスター全体の描画完成度 (表 11)

全体的にデザイン作成支援システムのデザイン案の方が単純生成システムのデザイン案よりも評価が良く，特に評価の良いデザイン案は D，G，H，評価の悪いデザイン案は B であった。さらに，デザイン作成支援システムのデザイン案と単純生成システムのデザイン案との間に有意差が見られ，デザイン案 D，G，H とデザイン案 B との間に特に大きな有意差が見られた。これは，人物の描画が写真のようなテストかつ実際の写真に近いのか，植物やリボンのような背景の装飾とメインエレメントの描画のテストが同じか否か，が評価を分けるポイントであったと考えられる。つまり，全体の描画テストが実際の写真に近いデザイン案であることが評価の良さに繋がったと考えられる。特に前者に関しては，デザイン作成支援システムのプロンプトで用いたプロンプトエンジニアリングによって，生成の質が向上していることが原因であると考えられる。

(5) デザインの新規性 (表 12)

どのデザイン案も検定統計量の値が 2.60～3.50 の間にあり，評価にあまり大きな差が見られなかった。さらに，各デザイン案との間に有意差は見られなかったが，デザイン案 E，F とデザイン案 D との間に比較的大きな検定統計量が見られた。これは，生成 AI モデルは学習された既存のポスターを基に生成を行っており，また，デザインデータベースも既存ポスターデザインの特徴をデザインルールとしてモデル化し，適用しているため，生成するデザイン案が既存のポスターに近いものになっていることが原因であると考えられる。また，今回の実験サンプルの中では比較的评价の良い良かったデザイン案 E，F もポスターデザインとしてはあまり見かけないものであったが，レイアウトや色彩など

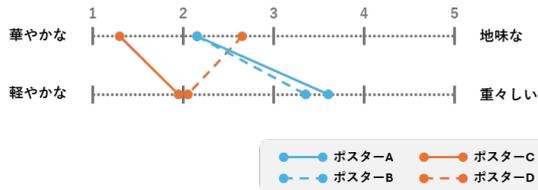


図6 デザイン案の印象に関するプロフィール分析（入力感性語：華やかな，軽やかな）

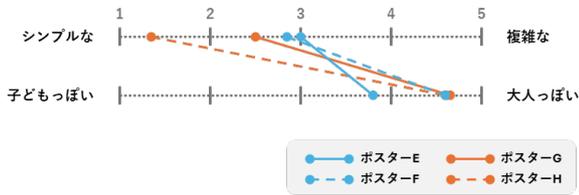


図7 デザイン案の印象に関するプロフィール分析（入力感性語：シンプルな，大人っぽい）

表9 全体のレイアウトや色彩のバランスに関する多重比較検定結果

水準1	水準2	全体のレイアウトと色彩のバランス			
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差	検定統計量
A	B	2.15	3.70	1.55	5.21
B	D	3.70	1.65	2.05	6.88
B	G	3.70	1.60	2.10	7.05
B	H	3.70	2.10	1.60	5.37
D	E	1.65	3.30	1.65	5.54
E	G	3.30	1.60	1.70	5.71
F	G	3.15	1.60	1.55	5.21

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

表10 キャッチコピーとデザインの関連度に関する多重比較検定結果

水準1	水準2	キャッチコピーとデザインの関連度			
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差	検定統計量
B	G	3.45	1.75	1.70	6.36
D	G	3.25	1.75	1.50	5.61
E	G	3.25	1.75	1.50	5.61

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

表11 描画完成度に関する多重比較検定結果

水準1	水準2	描画完成度			
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差	検定統計量
B	C	3.70	2.15	1.55	5.37
B	D	3.70	1.65	2.05	7.11
B	G	3.70	1.65	2.05	7.11
B	H	3.70	1.50	2.20	7.63
D	F	1.65	3.30	1.65	5.72
F	G	3.30	1.65	1.65	5.72
F	H	3.30	1.50	1.80	6.24

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

表12 デザインの新規性に関する多重比較検定結果

水準1	水準2	デザインの新規性			検定統計量	検定
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差		
D	E	3.50	2.65	0.85	3.47	
D	F	3.50	2.60	0.90	3.67	

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

表13 デザインの魅力度に関する多重比較検定結果

水準1	水準2	デザインの魅力度			検定統計量	検定
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差		
A	B	2.40	4.10	1.70	5.56	
B	C	4.10	2.20	1.90	6.21	
B	D	4.10	1.80	2.30	7.52	
B	G	4.10	1.65	2.45	8.01	
B	H	4.10	2.00	2.10	6.87	
C	F	2.20	3.80	1.60	5.23	
D	E	1.80	3.40	1.60	5.23	
D	F	1.80	3.80	2.00	6.54	
E	G	3.40	1.65	1.75	5.72	
F	G	3.80	1.65	2.15	7.03	
F	H	3.80	2.00	1.80	5.89	

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

表14 入力情報に対するコンセプトの適切さに関する多重比較検定結果

水準1	水準2	入力情報に対するコンセプトの適切さ			検定統計量	検定
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差		
A	D	2.80	1.35	1.45	6.61	
B	D	2.85	1.35	1.50	6.84	

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

表15 入力情報に対するデザイン案の適切さに関する多重比較検定結果

水準1	水準2	入力情報に対するデザイン案の適切さ			検定統計量	検定
		水準1の平均	水準2の平均	平均の差		
B	D	3.35	1.50	1.85	6.28	
B	H	3.35	1.65	1.70	5.77	
C	E	2.00	3.70	1.70	5.77	
D	E	1.50	3.70	2.20	7.47	
D	F	1.50	3.15	1.65	5.60	
E	H	3.70	1.65	2.05	6.96	
F	H	3.15	1.65	1.50	5.10	

単純生成システム *：有意水準1%で有意差あり
デザイン作成支援システム

に違和感があるためにデザインとして使用しづらくあまり評価が良くなかったと考えられる。つまり、両システムにおいて、ポスターの体裁を保ったまま新規性を持ち合わせるような案の作成はできなかったと言える。

(6) デザインの魅力度(表13)

全体的にデザイン作成支援システムのデザイン案の方が単純生成システムのデザイン案よりも評価が良く、特に評価の良いデザイン案はD, G, 評価の悪いデザイン案はB, Fであった。さらに、デザイン作成支援システムのデザイン

案と単純生成システムのデザイン案との間に有意差が見られ、デザイン案Dとデザイン案Bとの間、デザイン案Gとデザイン案B、Fとの間に、特に大きな有意差が見られた。つまり、デザイン案に関してデザイン作成支援システムの案の魅力度の高さと、単純生成システムの案の魅力度の低さととの差が顕著に現れたと言える。作成されたデザイン案を比較すると、デザイン作成支援システムを用いて作成されたデザイン案はデザインに比較的違和感がなく、かつ商品を使用した際の色味など商品の特徴や魅力が分かりやすく描画されている。よってこの結果は、デザイン案の閲覧者にとって商品の特徴や魅力を反映しつつ、ポスターデザインとしての体裁を保った質の高いデザイン案は魅力度が高く、デザイン作成支援システムでは、デザインデータベース、およびプロンプトエンジニアリングの適用により、これを実現できていると考えられる。

(7) 入力情報に対するコンセプトの適切さ(表 14)

全てのコンセプトの評価平均値が 2.85 未満と評価が良く、特に評価の良いデザイン案は D, G であった。さらに、コンセプトDとコンセプトA, Bとの間に、有意差が見られた。これは、生成 AI モデルの語に含まれている情報をそのまま文章や画像生成に利用するという性質と、両システムともコンセプトの出力形式を指定したことにより、入力情報の内容が形式に従ってそのままコンセプトに反映されたことが原因であると考えられる。また、評価の悪いコンセプトでは、例えば「自然な血色感」という入力情報をコンセプトで「自然の美しさ」と表現しているように、コンセプトでのテーマやキャッチコピーの語の解釈が入力情報で提示したユーザーの意図に一致していないものが多かった。よって、この解釈が一致しているか否かがコンセプト間の有意差に影響しているのではないかと考えられる。

(8) 入力情報に対するポスターの適切さ(表 15)

全体的にデザイン作成支援システムのデザイン案の方が単純生成システムのデザイン案よりも評価が良く、特に評価の良いデザイン案は D, H, 評価の悪いデザイン案は E であった。さらに、デザイン作成支援システムと単純生成システムのデザイン案との間に有意差が見られ、デザイン案 D, H とデザイン案 E との間に特に大きな有意差が見られた。(1)で述べた入力した感性語のデザイン案への反映度を除くと、これは、デザイン案で描画されている人物に対するターゲット層や商品の特徴の反映度が評価に関係していると考えられる。加えて、(7)において入力情報に対するコンセプトの適切さの評価が実験サンプル全体において良かったことから、コンセプトのデザイン案への反映度が評価に関係していると考えられる。デザイン作成支援システムにおいてこれらの反映度が良かった理由は、コンセプトからのデザイン案の生成段階の間にデザイン案詳細の生成段階を挟むことで、入力情報を反映したデザイン案画像の細部までの指示をデザイン案生成用のプロンプトへ反映できていたためではないかと考えられる。

5. まとめ

本研究により、以下の成果が得られた。

- (1) デザイン作成支援システムにより、通常の生成 AI よりも実際のデザイン現場で作成されるものに近い適切なコンセプト、およびデザイン案の作成が可能である。
- (2) デザインデータベース、およびプロンプトエンジニアリングの適用により、特に「全体のレイアウトとバランス」、「描画完成度」、「デザインの魅力度」、「入力情報に対するデザイン案の適切さ」については明確な性能向上が得られる。

(3) 生成 AI に対する RAG によるポスターデザインルールやプロンプトエンジニアリングの適用によって、入力情報、およびポスターデザインルールに則った質の高いコンセプトおよびデザイン案の生成が可能であることから、生成 AI において質の高い生成の実現のためには、生成 AI に対する専門知識やノウハウの学習が必要である。

また、今後の課題としては、以下が考えられる。

- (1) ポスターデザインのデザインルールを順守しつつも、新規性を有したデザイン案の展開。
- (2) デザイン案への文字の正確な反映。
- (3) デザインデータベースからの視覚語の抽出基準がカテゴリースコアの最大値という単純であり、組み合わせなど考慮していない点が多かったため、より最適なデータベース形式、および抽出基準の検討。

参考文献

- [1] 井上勝雄：デザインと感性，海文堂，2005
- [2] 渡辺誠，他：イメージ用語空間の構造化によるデザインコンセプトの生成法—腕時計デザインにおけるデザインコンセプトとイメージ用語空間，デザイン学研究，1991(84)，91-98，1991
- [3] 小川亮，他：生成 AI の創造性寄与に関する一考察—チューハイのパッケージデザインを例に一，Japan Marketing Journal，43(3)，55-67，2024
- [4] 宮尾和樹，他：Web 上画像と感性ワードを用いたデザインコンセプト立案支援システム開発，デザイン学研究，56(6)，67-76，2009
- [5] 石山航平，他：GAN により学習されたデザイン知識を利用した自動デザイン機構，DEIM Forum 2022，E35-5，2022
- [6] 田端聡：AI を活用した雑誌のレイアウト自動生成システム，日本印刷学会誌，57(3)，126-130，2020
- [7] Yunfan Gao, et al., Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey, arXiv:2312.10997v5, 2023
- [8] Patrick Lewis, et al., Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks, arXiv:2005.11401v4, 2020
- [9] 森山真光，他：視覚言語を用いた曲線創成システム—デザイナーライク CAD システム開発の試み(1)，デザイン学研究，45(3)，63-70，1998
- [10] Tom B Brown, et al., Language Models are Few-Shot Learners, arXiv:2005.14165v4, 2020
- [11] Pengfei Liu, et al., Pre-train, Prompt, and Predict: A Systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing, arXiv:2107.13586v1, 2021
- [12] Jie Liu, et al., Anomaly Multi-classification in Industrial Scenarios: Transferring Few-shot Learning to a New Task, arXiv:2406.05645v1, 2024
- [13] Pengfei Liu, et al., Pre-train, Prompt, and Predict: A Systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing, arXiv:2107.13586v1, 2021
- [14] Leonardo Ranaldi, et al., Self-Refine Instruction-Tuning for Aligning Reasoning in Language Models, arXiv:2405.00402v1, 2024