

ウェブデザインのレイアウト自動生成における オントロジーに基づく説明機構の試作

荒川 奏良[†]静岡大学情報学部行動情報学科[†]福田 直樹[‡]静岡大学大学院情報学領域[‡]

1 はじめに

ウェブデザインにおいて、キーワードなどの文字列から自動でレイアウトを提案する機構の実現により、デザイナーの作業負担の軽減につながる事が期待される。人工知能や機械学習を使用したデザインのレイアウト生成には、「WIX ADI」*、「LayoutGAN」[1]、「LayoutGAN++」[2]などが提案されている。本研究で試作する機構はこれらの研究と同様にレイアウトの自動生成機能を持つが、本研究におけるアプローチではレイアウト生成の根拠を得られるようにすることで、システムによる意思決定プロセスのブラックボックス化を避けることを狙う。人工知能による機能は予測・推定結果に至るプロセスが人間によって説明可能な「XAI (Explainable AI)」[3]として実装されるべきであると我々は考えており、本研究ではそのアプローチとして文字の配置や色などデザインの持つ要素をオントロジーにより概念化した上で、ウェブデザインのレイアウト案と結果の根拠を示す文章を同時生成する機能の実現を試みてきた [4][5]。本稿では、過去の研究で実装したレイアウト提案説明機構の改良及び、生成したウェブデザインを評価する手法の検討について述べる。

2 レイアウト提案説明機構

ウェブデザインは創造的な行為である一方、ユーザビリティの観点からすでにユーザの使い慣れた形式に沿って構築したいという要請もある。そこで、本稿で試作する機構ではレイアウト提案における根拠の説明を生成可能にするため、配色や画面幅などウェブサイトにおける

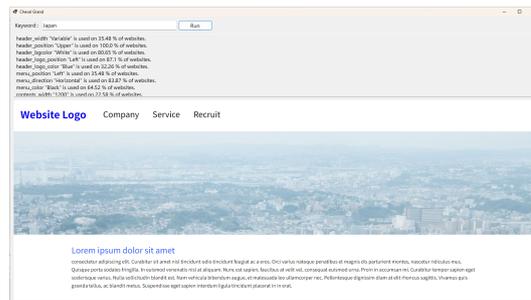


図1 本機構における説明の出力例

基本的な要素についてのオントロジーの構築を進めている。また、統計的な情報に基づいた根拠も示せるようにするため、様々なウェブサイトの構造を想定してオントロジーに基づいた具体的なモデルの事例を作成し、更にウェブサイトのレイアウトを提案・説明するプログラムを試作した。本プログラムでは最初に「企業」「自動車」「日本」のようなキーワードを指定すると、データセットから該当する項目を抽出する。その後、各オブジェクトの持つ属性を集計し、最も多く出現する属性を使用すべきレイアウトとして提案、その根拠として抽出したデータ全体に対する当該属性の説明文を表示する。図1にその出力例を示す。本プログラムは Microsoft Edge ウェブブラウザを内蔵しており、作業者が視覚的に理解できるよう、内部で生成された HTML/CSS コードを通常のウェブサイトと同じように表示する。このコードは特定のディレクトリに格納され、作業者にとって社内ルールなどの問題が無ければ、ウェブサイトのテンプレートとしてコピーし自由に活用できる。なお本機構は现阶段ではオントロジーによる根拠の説明の実現を目的としており、一連のプロセスにおける提案内容の順序付け機構は含まれない。

3 生成物における評価手法の検討

これまでの検討仮定における試作 [4][5] では、予め用意したデータセットの各要素において最も多く出現する属性を使用すべきものとして提案を生成し、その根拠と

A Preliminary Implementation for an Ontology-based Explanation Engine for Automatic Web Design Layout Generation

[†] Sora ARAKAWA, Department of Behavior Informatics, Faculty of Informatics, Shizuoka University

[‡] Naoki FUKUTA, College of Informatics, Academic Institute, Shizuoka University

* <https://ja.wix.com/blog/2019/05/wix-adi/>

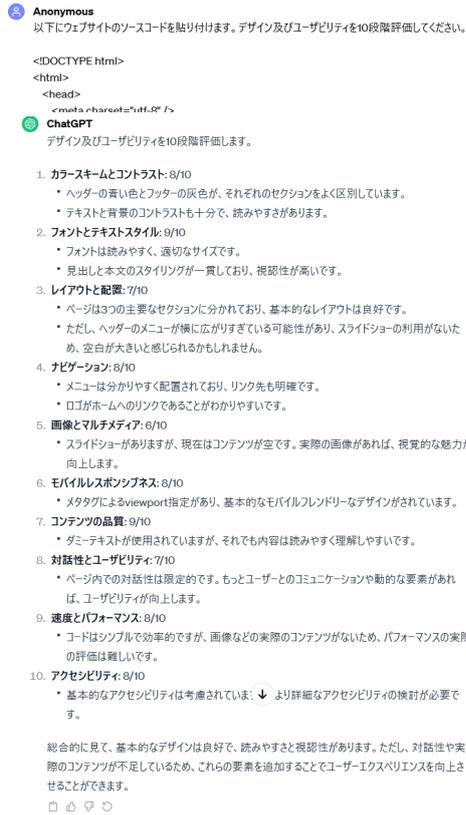


図2 ChatGPTを用いたウェブデザイン評価の出力例

してデータ全体に対する当該属性の説明文を提示していた。ウェブデザインにおいて考慮すべき点は過去の実績のみに限定されるものではないことから、統計的評価に加えた別の観点からの根拠を得られることが必要と考えられる。そこで本節では、統計学的指標に頼らないウェブデザインの評価手法を検討する。

データセットなどの統計データを用意せずにウェブデザインの評価を行う容易な手法として、生成AIベースのチャットボットが挙げられる。人工知能による評価は人間による評価と比べ、ウェブデザインやユーザビリティの高い知識を持つ人材を大量に確保する必要が無く、また友人・知人へ依頼する場合に発生しやすい人間関係を起因とするバイアスが起らない。そのため、低コストで期待される質を満たすような評価を行えることが期待される。ChatGPT[†]・Google Bard[‡]・Claude[§]に代表される生成AIを用いたチャットボットにはソースコード・画像・ウェブサイトURLなどを受け付けるものがあり、図2のように作成したウェブサイトのデザインやユーザビリティを評価できる。

4 おわりに

本研究では、ウェブデザインの要素を扱うオントロジーに基づき、レイアウト決定を支援する提案説明機構の試作について述べた。ここで得た知見は、ポスターやチラシなど、他分野のデザインに応用できることが期待される。本稿の試作内容では、レイアウトの提案及び説明を行う機能の実装における候補の適切な順序づけについては今後の課題としており、[1]に代表される機械学習・人工知能を用いたレイアウト生成技術を併用することで、よりの確なデザインの生成および出力される説明文の精度向上が期待される。また、3節では生成AIチャットボットでデザインの評価について述べたが、こうしたデザインの評価の自動化をどこまでどのように進められるかという検討は今後の課題である。

参考文献

- [1] Jianan Li, Jimei Yang, Aaron Hertzmann, Jianming Zhang, Tingfa Xu, 2019. LayoutGAN: Generating Graphic Layouts with Wireframe Discriminators. arXiv preprint arXiv. 1901.06767.
- [2] Kotaro Kikuchi, Edgar Simo-Serra, Mayu Otani, and Kota Yamaguchi. 2021. Constrained Graphic Layout Generation via Latent Optimization. In Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia (MM '21). Association for Computing Machinery, 88–96.
- [3] Matt Turek. Explainable Artificial Intelligence (XAI). Defense Advanced Research Projects Agency. (2024年1月11日取得, <https://www.darpa.mil/program/explainable-artificial-intelligence>).
- [4] 荒川 奏良, 福田 直樹. 2023. オントロジーに基づくグラフィック・ウェブデザインのレイアウト提案説明機構の試作. 第85回情報処理学会全国大会講演論文集, 6ZM-02
- [5] Sora Arakawa, Naoki Fukuta. 2023. A Preliminary Implementation for an Ontology-based Explainable Layout Recommendation Engine for Graphics and Web-Designing Tasks. In Proceedings of the 14th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI AAI2023 / IDDC2023), 679–682.

[†] <https://chat.openai.com/>

[‡] <https://bard.google.com/chat>

[§] <https://claude.ai/chats>