PolygramGenerator: 重ねた文字の可読性を保つ文字デザイン制作システム

越後 宏紀 *　　五十嵐 悠紀 *

概要.　文字を重ねた場合，レイヤーが下に位置する文字は一部分しか認識できず，可読性が高くない．そのため，本稿では，重ねた文字がどちらも可読な文字「Polygram」を制作できるシステム「PolygramGenerator」を提案する．多数の単純な図形によって構成された文字から，その図形を適度に削除することで，人間の視覚的補完や主観的輪郭を利用して 2 つの文字が可読にする文字デザインを実現することを目的とした．提案システムを利用することで，文字を入力するだけで多数の単純な図形によって構成された文字が生成され，そこからユーザが図形を増減しながら Polygram を制作することが可能である．

1　はじめに

企業のロゴやイベントのポスター，ウェブサイトなどに用いられる文字は，企業やイベントの第一印象に関わる大きな要素である．そのため，一般的なフォントではなく，様々な加工が施された文字や図形でデザインされていることが多い．本稿では，図 1 のように 2 つの文字が重なっているのにもかかわらず，どちらの文字も可読できる文字を「Polygram（ポリグラム）」と定義し，Polygram を制作できるシステム「PolygramGenerator」を提案する．提案システムを利用してデザインしたものは，WISS2021 の表紙デザインとして採用された．

2　関連研究

1 つの文字や図形から複数の意味を持たせるもの，いわゆる多義図形やだまし絵といわれるアート作品は多数存在する [3]．多義図形はしばしば心理学の分野でも利用されており，Edgar John Rubin が考案した「ルビンの壺」や Joseph Jastrow の「あひるとうさぎ」が代表的である．複数の意味を持つ文字として，アンビグラム [4] がある．アンビグラムは，文字を回転したり図地反転したりすることでも読める文字になっている．井上らはひらがなのアンビグラムを文字構造特徴点から生成する手法を検討している [2]．

本稿で定義した Polygram は，多義図形の要素を含んでいる他，背景色を変更することで見える文字が変わるデザインとなっており，これらのアートの一種である．また，図形を組み合わせることで文字を形成する幾何学模様を用いたデザインの一種ともいえる．幾何学模様は円形や三角形，直線といった単純な図形を連続して配置することで作成した模様である [1]．Polygram は多数の三角形や円形で構成された文字であり，2 つの文字が重なっている状態でも可読性を保つように配置されている．

図 1.　提案システムで制作した文字デザイン (WISS2021 と HAMANAKO).

3　提案システム「PolygramGenerator」

3.1　Polygram の定義

Polygram とは，おもに以下の 3 点を条件とする文字デザインであると定義する．このとき，2 つの重なっている文字をそれぞれ文字 α，文字 β と称する．

- 文字 α と文字 β の両方の可読性を保っていること．
- 文字 α の色と背景色が同じ場合，文字 β の可読性を保っていること (文字 β の色と背景色が同じ場合，文字 α の可読性を保っていること)．図 2 (b) 参照．
- 単純な図形の組み合わせによって構成されていること．

本章では，この条件をすべて満たした Polygram を制作するシステムについて述べる．

Copyright is held by the author(s). This paper is non-refereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* 明治大学

図 2. PolygramGenerator の制作の流れ.

3.2 制作過程

提案システムでの制作の流れを図 2 に示す．提案システムの実装環境は Processing である．システムでは，まず 2 つの文字を入力することで，その 2 つの文字が重なっている状態で表示される (図 2(a))．そこからドット絵を描くようにマウス操作することで文字を構成する図形の増減を行う．図形の増減はキーボード操作によって切り替えることが可能である．また，キーボード操作で背景色を変更することができる (図 2(b))．これらはユーザが Polygram の条件を満たすデザインを制作するための試行錯誤を容易に行えるように設計した．

4 議論

PolygramGenerator では，フォントや対応言語の種類，可読性，配色，組み合わせる図形の形状といった要素を考慮する必要がある．本章では，それぞれの要素について，提案システムの現状を踏まえて議論する．

4.1 フォントや対応言語の種類

提案システムでは文字を構成する図形の増減を自由に作成できるため，基となる文字が無くても Polygram を制作することは可能である．しかし，実際に制作する際には，初期状態として構成された文字の骨組みが用意されていた方が制作しやすいと考える．そのため，現在の提案システムでは，アルファベットと数字が初期状態で表示できる設計となっている．今後は，他の文字や様々なフォントで対応できるようにしていきたい．

4.2 可読性

2 つの文字が重なっている状態でどちらも可読にするためには，幾何学模様で埋め尽くした文字から適度に図形を削除する必要がある．そうすることで，人間が視覚的に欠けている情報を脳内で補完して読むことができる視覚的補完や主観的輪郭を利用し [3]，2 つの文字が重なっていてもそれぞれの文字を認識することができるようにするのである．

ランダムに図形を増減した場合，可読性が低くなる．そのため，可読性を高くするためには，人間が補完可能な特徴点を残す必要があり，提案システムを利用するユーザが試行錯誤して制作する必要がある．今後は，制作したい文字を入力するだけで，初期状態の可読性を保てるように改善していきたい．そのためには，文字を構成する図形の数や特徴点を考慮する必要があると考えており，ユーザ実験によって可読性の精度を高めていきたいと考えている．

4.3 配色

2 つの文字を認識する際，配色によって人間が認知しやすい文字を制御することができる．例えば図 1 の場合，「WISS2021」を構成する色の方が「HAMANAKO」を構成する色より濃いため，先に文字を認識しやすい．どちらかの文字を強調して表現したい場合もあれば，どちらの文字も同等に表現したい場合もあるため，ユーザの需要に合わせて容易に配色を設定できる必要があると考える．

4.4 組み合わせる図形の形状

現状の提案システムでは，三角形で敷き詰められたデザインと，円形で敷き詰められたデザインが制作可能となっている (図 2(d))．今後は三角形と円形を混同させたデザインであったり，星型で敷き詰められたデザインであったり，より多種多様な図形の組み合わせで制作できるようにしていきたい．ただし，図形の形状によって可読性が変化することも考えられるため，慎重に追実装していきたい．

5 まとめと今後の課題

本稿では，重ねた文字の可読性を保つ文字「Polygram」を制作できるシステム「PolygramGenerator」を提案した．PolygramGenerator を利用することで，文字を入力するだけで多数の単純な図形によって構成された文字が生成され，そこからユーザが図形を増減しながら Polygram を制作することが可能である．今後は自動で可読性を保つデザインを生成できるように改良していきたい．

参考文献

[1] センドポインツ・パブリッシング. デザインが生きる幾何学模様グラフィックス. p. 221. グラフィック社, 2017.

[2] 井上和輝, 高橋裕樹. 文字構造特徴を用いたひらがなアンビグラムの生成. pp. 301–314. 画像電子学会誌, 2020.

[3] 杉原厚吉. エッシャーの描法で不思議な絵が誰でも描けるだまし絵の描き方入門. p. 142. 誠文堂新光社, 2008.

[4] 野村一晟. つくろうよ! アンビグラム. p. 112. 飛鳥新社, 2018.