

Title	文章の全体構成に配慮するよう仕向ける文章作成ツール
Author(s)	佐藤, 健登; 高島, 健太郎; 西本, 一志
Citation	情報処理学会研究報告, 2023-HCI-202(41): 1-8
Issue Date	2023-03-15
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/18452">http://hdl.handle.net/10119/18452</a>
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 佐藤健登, 高島健太郎, 西本一志, 情報処理学会研究報告, Vol.2023-HCI-202, No.41, 2023, 1-8.ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IP SJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IP SJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IP SJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	



# 文章の全体構成に配慮するよう仕向ける文章作成ツール

佐藤健登<sup>†1</sup> 高島健太郎<sup>†1</sup> 西本一志<sup>†1</sup>

**概要:** 文章作成は我々にとって身近な作業である。しかし、特に文章作成経験が不十分な執筆者の場合、部分の執筆に集中し過ぎて、全体として見ると一貫性がない文章を書いてしまうことがしばしばある。本研究ではそのような事態にならぬよう、過剰に部分に集中していることが検知された場合に、強制的に全体を表す情報を提示することで、常に文章の全体構成に配慮するよう仕向ける文章作成ツールを提案する。本稿では実装したシステム ReConformation Editor の概要を説明し、その効果を検証する実験について述べる。

**キーワード:** 文章作成支援, 部分執筆, 全体構成, 強制提示

## A writing tool that encourages a writer to pay attention to the overall structure of the text

KENTO SATO<sup>†1</sup> KENTARO TAKASHIMA<sup>†1</sup> KAZUSHI NISHIMOTO<sup>†1</sup>

**Abstract:** Writing text is a familiar task for us. However, writers, especially those with insufficient writing experience, often concentrate too much on parts of the text and end up writing sentences that are inconsistent when viewed as a whole. To avoid such a situation, we propose a writing tool that forces authors to pay attention to the overall structure of the text by forcibly presenting the entire structure of the text when it is detected that they are concentrating excessively on parts. This paper describes the implemented system named ReConformation Editor and illustrates experiments to verify its effectiveness.

**Keywords:** Writing assistance, Writing parts, Overall structure, Compulsory information presentation,

### 1. はじめに

文章作成は、我々にとって身近な作業の1つである。しかし、特に文章作成経験が不十分な執筆者が文章作成を行う場合、最初に述べられている内容と途中からの内容が乖離し、全体的に見ると一貫性のない文章になっていることがしばしばある。本研究では、このような問題を解決し、一貫性のある文書を作成することを支援するツールを実現し、その有用性を実証することを目指している。

文章は、最終的に主張したい事柄を正確かつ的確に表現することを目標として、その実現に必要な論理構造を漸進的に構築し精錬化しつつ、同時に各時点における論理構造の下で、1文1文という構成要素を逐次生成し、それらを適切に線形配置することによって構成される。ゆえに文章作成時には、文章の論理構造という「全体」と、構成要素としての文という「部分」とを、同時進行的に相互作用しながらそれぞれ生成していくことが求められる。しかしながら、文章作成経験が不十分な執筆者が文章を作成する場合、このような部分と全体の相互作用が十分に生じず、全体への意識が欠如したまま、最初から最後までを1文ずつ順に書いていく方式で文章を作成するケースがしばしば見

られる。この結果、文章全体としての一貫性が失われるのである。この現象は、部分に集中するあまり、「全体を俯瞰する視点」が不足してしまうがゆえに生じる現象だと考えられる。人間の眼は細かいものを見分ける能力において、中心窩が最も優れており、文章読解時にはそこから左右に4度ずつ、合計で8度までの範囲、文字数にしていきたい10~12文字を覚えている[1]。しかし文章執筆の場合、今書いている部分に意識が集中するのは明らかであり、特に書き手が経験不足の場合これが顕著になって全体の認識が欠如する場合が十分に考えられる。

本稿では、このような事態に対する解決策として、文章作成者に対して、部分としての個々の文を執筆している際に、作成中の文章の全体を強制的に意識させるという手法を提案する。さらに提案した手法を機能として搭載した文章作成ツールである ReConformation Editor を実装した。本稿では提案した手法及び実装したツールの概要を述べ、さらにそのツールを用いた実験を行い、文章の全体を強制的に意識させることが文章作成に対してどのような影響を与えるかを検証する。

### 2. 関連研究

文章作成を支援する研究は、従来から多く取り組まれている。柴田ら[2]は本研究と同様に文章の部分と全体に着目

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科  
Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced  
Institute of Science and Technology

した文章作成の枠組みを提案した。この研究では、文章作成プロセスにおける大まかな計画や構想をもとに文章を徐々に精密化させる作業をトップダウン、書き溜めたメモなど断片的な文章をまとめて一貫した文章に仕上げしていく作業をボトムアップと定義したうえで、この両方を両立させることの重要性を指摘し、トップダウン用に木構造表現を、ボトムアップ用に2次元空間を利用することで、ユーザの文章作成を支援している。これに対し本研究では、文章全体を大雑把に組み立てる作業をトップダウン、文章の部分（例えば1文など、文章全体を構成するごく短い文のこと）を綿密に作成する作業をボトムアップと定義し、それぞれに対応する視点を「強制的に」切り替える事で、文章の全体構成に常に気配りしつつ文章執筆を行えるようになるのではないかというアプローチをとっている。

このような情報の部分と全体を切り替えて表示する手法に Focus+Context がある。これは着目点 (Focus) の付近は詳細に見ながら全体の構造 (Context) も同時に見たいという要求を実現するための手法であり、情報視覚化の分野で確立されたものである。渡辺ら[3]はこの Focus+Context 手法を用いることで人の目の動きを流れ場として可視化して表示する手法を提案している。この研究では、人の見ている範囲を2次元に等間隔で配置された正規直交格子で表し、その中で注視している部分の格子を大きく、それ以外の格子を小さく表現している。

文章作成の支援において、文章の一貫性を客観的に評価しようというアプローチもある。庵ら[4]は1文が文章を構成する最小の単位と捉えたうえで、Graph-based モデル[5]を用いることで文章をベクトル化し、類似する内容を持つ文章同士がなす角度が小さくなるよう設定することで、文章全体がどれだけ一貫性を持っているかを定量的に表現できる手法を提案した。この研究では1文に含まれる名詞に着目することでその文が何のトピックについて述べているかを測り、そこからベクトルの向きを算出している。異なる単語であっても同一ないしは類似した意味を持つ場合はたくさんあり、それらを表示させることで文章作成を支援しようという研究もある。中小路ら[6]は文章執筆時に単語の修正を行った場合、その修正前の消去された単語も、文で最終的に採用される単語の候補として表示させる手法を提案した。これにより、ユーザは候補となる単語を見比べることでどの表現がその文章において適切かを検討することができる。また、この手法では単語を別の候補語へと変更した際、同一の文中に変更前と同じ単語が含まれていれば、それらを一括で変更後の単語へと変える機能も備わっている。

作成された文章を客観的に評価する研究もある。平[7]は、書かれた文章を高い信頼性を持って評価できる手法を提案し、その効果を確認するための実験を行った。具体的には中学生・高校生を対象に絵を見て物語を書かせる課題を実

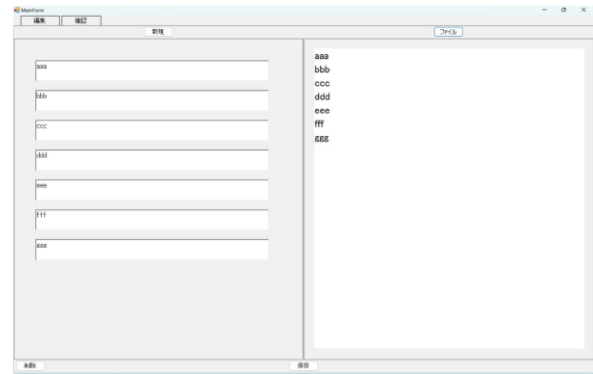


図1 予備実験用ツールの「部分編集モード」UI画面

施し、その物語を提案手法をもとに国語教師達に採点させた。採点によって得られた点数を一般化可能性理論に基づき書き手の作文能力を点数化したものへと変え、それら进行分析することで高い信頼性が確保できることを示した。

文章には一意に定まる模範解答というものがなく、評価をする場合、採点者の主観が入ることが多い。そのため、いざ文章のクオリティを上げようとした場合、その指標となる客観的基準が作りにくい。しかしこの文章を評価するうえでの主観を取り除き、定量的に評価できるようになれば、文章作成の支援に大きく貢献できると思われる。

### 3. 予備実験

先に述べた通り、文章作成においては部分と全体の両方に配慮することが重要であると考えられる。しかし文章における部分というのは無数の分け方が考えられ、どのくらいの範囲に意識が向くかも個人差があると思われる。そのため、文章執筆時における部分を判別する目的で、予備実験用ツールを用実装して予備実験を行った。また、この予備実験を通して本実験における実験の設計を確認した。

#### 3.1 予備実験で使用したツール

部分と全体という2つの視点を用意するため、「部分編集モード」と「全体確認モード」という2つのモードを持った文章作成ツールを作成した。開発環境には Visual Studio を使用し、プログラミング言語は C# を使用した。

まず「部分編集モード」について説明する。図1に部分編集モードのUI画面を示す。このモードでは、UIの左半分で「カード」と呼ばれる1行を編集するテキストボックス（詳しくは後述）を生成して、文を執筆したりカードの配置を変更したりして文章を作成する。UIの右半分には、左半分で執筆され配置された文群がまとめて表示される。

「部分編集モード」には以下の機能が実装されている。

- カードの新規作成  
新規ボタンを押すと、1行分の文を入力するためのカードがUIの左半分の領域に生成される。Enterキーを押すことでも同様の操作ができる。なお、ここでいう1行とは、ワードプロセッサにおける Enter

キーで改行を行うまでの文（章）のことである。そのため、このカード内では **Enter** キーによる改行はできず、代わりに新たなカードを生成するようになっている。

- カードの移動

各カードの並び順は、変更することができる。方法としてはドラッグアンドドロップによる移動か、ダブルクリックして移動先を指定するという2つがある。ドラッグアンドドロップでは、移動させたいカードにマウスカーソルを合わせ、マウスの左ボタンを1秒以上長押しすることで移動させることができるようになる。ダブルクリックの方法では移動させたいカードをダブルクリックすると当該カードが青いラインで囲われる。この状態でマウスカーソルを他のカードとカードの間に移動させると、そこに赤いラインが表示される。この赤いラインがカードの移動先の目印となり、その赤いラインをダブルクリックすると、その赤いラインがあった位置に青いラインで囲われたカードが移動する。この赤いラインはドラッグアンドドロップ時でも移動先の目印として表示される。

- ファイルボタン

本ツールを使用して過去に作成した文章ファイルを読み込み、編集できるようにする。

- 削除ボタン

カードをダブルクリックすると、そのカードが青いラインで囲われる。この青いラインで囲われたカードを削除する。

- 保存ボタン

作成および編集した文章をファイルに保存する。すでに名前がついているファイルならば上書き保存、名前がまだ付けられていない文章ならば名前を付けて新規保存する。キーボードによる「**Ctrl + s**」でも同様の操作ができる。

このように「部分編集モード」では、カードを用いて文章を1行ごとに書いていくよう設計している。このような仕様にした理由は、あえて文章入力領域を1行に限定することで、その領域に文章作成者の意識を集中させるように仕向けるためである。

次に「全体確認モード」について説明する。図2に「全体確認モード」のUI画面を示す。本提案手法では、アウトラインプロセッサと同様に、最初に章立てのような文章の全体構造を表現した設計図を作成し、「全体確認モード」ではその設計図を表示させるようにしている。図2の例では、文章全体を4つの部分に分けた上でそれぞれの概要を1行で書いたものを表している。また図中の赤い矢印は、文章全体の流れを図的に示したものである。

なお「全体確認モード」には、使用者が任意のタイミングで遷移することも可能だが、それとは別に以下の条件下

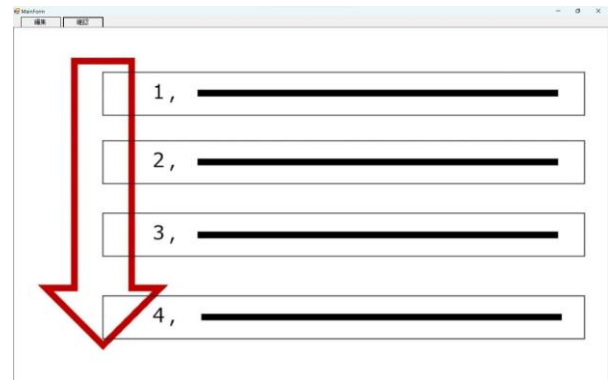


図2 予備実験用ツールの「全体確認モード」UI画面

では強制的に「全体確認モード」に遷移する機能を実装している点が、本提案手法の特色である。

1. 「全体確認モード」を見ずに10分が経過した場合
2. 「部分編集モード」で表示されるカード内にて、他のカードに移らずに **Back Space** キーを15回押した場合

以上の条件のうち、どちらかを満たしていたら文章の全体像に対する配慮が薄くなっていると判定し、強制的に「全体確認モード」へと遷移させる。この2つの条件のうち、1つめは単純に全体像を確認していないことを示す条件である。2つめは、1つのカードだけを集中的に何度も書き直す、すなわちそのカードの内容に対応する文章の局所的部分に過剰に意識が集中している状態を検出することを狙っている。なお、これらの条件は、本稿第1筆者の個人的な経験に基づき設定した。本来ならば、各利用者それぞれに応じて全体への配慮の薄弱化を把握する手段を実装すべきであるが、この予備実験は強制的に確認モードに遷移する手段の有効性を検証することが主たる目的であるため、比較的高頻度に確認モードへの切り替えが生じるように上記の設定を採用した。

### 3.2 予備実験概要

上述した予備実験用のツールを用いて「選択式夫婦別姓について、賛成か反対か」というテーマで論述文を作成してもらった。被験者は本学の修士学生2名である。当然、賛成・反対のどちらの立場をとっても良いものとしている。実験の手順は以下のとおりである。

まず、実験前に被験者にツールを渡し、操作方法を説明したうえで練習を行ってもらい、ツールの使用に慣れてもらった。次に先述したテーマについて、ツールを用いて論述文を作成するよう指示した。

文章の執筆開始に先立ち、被験者には文章全体の構造を表現した設計図を作ってもらふ必要がある。本来なら文章の構造というのは書き手によっていかようにも変化するもので、たとえ同じテーマについての文章であってもまったく別の構造を持つことは十分にあり得る。しかしながら今回の実験では、提案手法の有用性評価のための一環として、

1. お題に対する自身の意見を、理由・背景などを交えて書く
2. 1で言った内容と反対の立場の意見を書く
3. 2に対する反論を書く
4. 文章全体を結ぶ

図3 予備実験で被験者に提示した文章の大枠の構造

最終的に完成した文章の比較を行いたいため、大きく異なる構造の文章になってしまうと比較が難しくなる。そこで今回は、実験者があらかじめ作成した、4つの項目から成る大枠の構造(図3)を提示し、これに従って同一の構造を持つ文章を作ってもらうように教示した。そのうえで、大枠の構造を構成する1~4の各項目について、どのようなことを書きたいかをそれぞれ示す設計図を各被験者に作ってもらった。設計図は本文ではないので、詳細に書くのではなく、どういったことを書きたいか被験者自身がひと目で直感的にわかるようなラフなものを作成するよう教示した。文字だけではなく図的な表現を使用することも可としたので、設計図はMicrosoft WordかPowerPointを用いて作ってもらい、それをスクリーンショットで撮影した画像を張り付けて使用した。

設計図の作成が終わったのちに、本文の作成に入ってもらった。文章作成の時間は2時間を上限とした。ただし、先ほど述べた設計図の作成も本文の内容を考える工程の一部だと判断したため、この2時間の中に設計図作成の時間も含めている。また文章全体の量は1000文字程度とした。なお、これらの作業をするにあたりインターネットを使った情報収集を許可している。

### 3.3 結果と考察

2名の被験者それぞれについて、部分と全体の視点の切り替え機能が発動した時間を表1、表2に示す。これによると、文章作成作業の前半では被験者が能動的に切り替えることが多く、作業の後半ではツールによる強制切り替えが多い傾向が見られた。このことについて被験者にインタビューを行ったところ、2名とも能動的な切り替えは文章の全体像のチェックのために行ったと回答していた。被験者らは、文章作成作業開始の直前に全体の構造を設計した。それゆえ、特に本文作成開始後の早い段階では全体構造に関するイメージが十分に頭に残っており、あまり切り替えは生じないものと予想していた。しかしながら、実際には本文作成開始後10分程度で被験者1は1度、被験者2は3度も能動的切り替えを行っている。このように本文作成作業の開始直後に被験者ら自身による能動的な全体構造の確認が頻繁に行われていたことは、事前に入念に全体構造について検討していたとしても、いざ執筆を開始すると記憶されている(はずの)全体構造イメージだけを頼りに文章を書くことは難しいことを示唆している。まして、事前に全体構造についての検討を行っていなかったならば、全体構造に配慮した文章作成を行うことは極めて困難であると

表1 被験者1の時間別画面切り替え

経過時間	状態
0:00:00	設計図作成開始
0:23:18	本文作成開始
0:33:39	能動的切り替え
0:41:32	能動的切り替え
0:51:38	システムによる切り替え
0:57:31	能動的切り替え
1:07:37	システムによる切り替え
1:23:05	全作業終了

表2 被験者2の時間別画面切り替え

経過時間	状態
0:00:00	設計図作成開始
0:22:05	本文作成開始
0:22:55	能動的切り替え
0:30:45	能動的切り替え
0:31:49	能動的切り替え
0:41:45	システムによる切り替え
0:52:19	全作業終了

推察される。このことは、文章作成前に全体構造について検討し、文章作成中にその全体像を手軽に確認できる機能を提供することの重要性を示している。

さらに文章作成の時間が経過し、被験者らが部分の執筆作業に集中し始めると、次第に能動的な全体像の確認が行われなくなった。そこで第1の条件である「10分以上全体確認モードが能動的に使用されない場合」が満たされ、ツールが強制的に全体像を提示した。これに対して、被験者から「全体の確認をすっかり忘れていたことを指摘されてハッとした」という意見があった。このように、文章作成時に全体構造を強制的に見せる機能は、書き手に全体構成を思い出させるうえで一定の効果があったと考えられる。一方で、強制的な全体確認モードの起動機能が文章作成を行なっている時に割り込んで発動するため、「作業を阻害され」というコメントも得られた。これは、予備実験用のツールでは被験者の作業状況を考慮せず、単純に条件を満たしたら即座に機能が発動するようになっていることによる問題であり、機能の発動タイミングについて再考する必要がある。

また、今回の実験では「全体確認モード」へと強制的に遷移したのは第1の10分経過の条件による場合のみであり、第2のBack Spaceキーを15回以上押した方の条件は発動しなかった。第2の条件は、1つのカードにのみ集中してそのカード内の文章を繰り返し修正する場合を想定していたが、このような状況が今回は見られなかった。さらに1行ずつ文章を作成していくという仕様について、被験

者2は、メモ書きした内容を後で修正する上でこの仕様が役に立ったことを指摘しているものの、同時に使いづらさについても指摘していた。また作成された論述文を見てみると、全体的に箇条書き的に書かれている印象があった。これらのことから、文章を1行ごとにカードとして入力する機能は、文章作成においてやや不適切な部分が多いと思われる。

#### 4. ReConformation Editor

予備実験の結果を踏まえ、後述する本実験で使用するツール ReConformation Editor を構築した。このツールでは、図4に示すように「部分編集モード」のUIを複数行入力可能なものに変更した。これは、文章作成時に入力範囲を1行に制限してもその部分に集中させるという意図した効果が出にくいという、文章作成において不利益になる点が多いと判断したためである。また、「部分編集モード」から「全体確認モード」へと遷移する条件を『全体確認モード』を見ずに10分以上経過した状態でEnterキーを入力して改行した時とした。これは、時間経過による画面の強制切り替えが文章作成作業を阻害しないようにするためである。Enterキーによる改行を行う場合、ある程度まとまりのある文章を書き終えて、新たな文章を作成しようという段階のため、文章作成を阻害されたと感じにくくなると考えた。

図4の「部分編集モード」では、通常のワードプロセッサと同様の方法で文章を作成・編集することができる。でき上がった文章は、画面下の「保存ボタン」あるいは「Ctrl+s」のキーボード入力でtxtファイルとして保存される。この時、新規の文章であるなら保存先のファイルを指定した上で名前を付けて保存、すでにあるファイルを編集した場合は上書き保存される。画面右下の「ファイルボタン」を押すと、すでに保存されたtxtファイルを開き、編集できる。なお、全体確認モードについては、予備実験用のツールと同じものとした。

### 5. 本実験

#### 5.1 実験手順

ReConformation Editor の有用性を評価するための本実験を実施した。被験者として、筆者らが所属する大学院の修士学生4名を採用した。このうち2名は、ReConformation Editor を使用する実験群とし（被験者1, 2）、残りの2名は、ReConformation Editor から全体確認モードへの強制切り替え機能を削除した比較用ツールを使用する比較群とした（被験者3, 4）。事前の教示では、実験で用いるツールの機能について説明した。その説明の中で、両群に対して各モードの機能と、「全体確認モード」への能動的な切り替え方法は説明したが、実験群に対して全体確認モードへの強制切り替え機能については説明しなかった。これは、この機能の存在を伝えることが被験者の行動に影響を与えてし

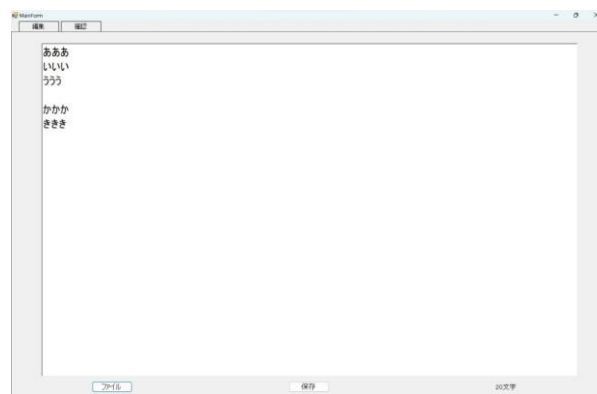


図4 提案手法における「部分編集モード」のUI画面

まうことを危惧したためである。

被験者らには、それぞれのツールを使用して「男性専用車両の導入に賛成か、反対か？」というテーマで論述文を作成してもらった。もちろん、賛成・反対のどちらの立場でも良いものとしている。作業時間は上限2時間、文字数の目安は1000文字とし、作業中にインターネットによる情報収集を許可した。これらの条件設定は、予備実験の条件をそのまま採用している。実験では、最初に図3で示したような構成のもとで設計図を作成してもらい、その後、文章を作成してもらった。

#### 5.2 結果

実験群における部分と全体の視点の切り替え機能が発動した時間を表3と表4に、比較群の方を表5と表6に示す。「全体確認モード」を表示していた時間の長さを、表内の経過時間欄のカッコ内に示した。

また、これら4つの文章について、被験者1~4とは別の本学修士学生5名に5段階で評価をしてもらった。その結果を表7に示す。評価については誤字脱字などの技術的な面を極力除いた、どれだけ一貫性があり主張の伝わる文章であるかに焦点を当ててもらった。評価の際、まず5.1節で述べた実験手順を説明し、文章がどのような工程で書かれたのかを評価者に伝えた。その上で、書き手が誰なのか、実験群と比較群のどちらに属した文章なのか、評価者に分からない状態で評価をしてもらった。細かな点数づけに関してはそれぞれ評価者の主観に任せ、評価後にそれぞれの評価者に対して、なぜそのような点数にしたのかをインタビューで尋ねた。各被験者の文章に対するそれぞれの評価者の意見をまとめたものを表8に示す。また、図5~8は、それぞれ被験者1~4が作成した設計図である。

#### 5.3 考察

表7に示す、各被験者に対する各評価者の点数を群について見ると、実験群の平均点は3.4、比較群は2.9となり、実験群が上回る結果となった。しかし今回の実験では被験者の人数が4人と少なく、これだけで実験群の方が優れていると判断するのは適切ではない。そこで以下では、評価者のコメントを加味しつつ、両群の被験者の結果について詳

表3 被験者1の時間別画面切り替え

経過時間	状態
0:00:00	設計図作成開始
0:09:07	本文作成開始
0:09:53 (1 秒間)	能動的切り替え
0:21:33 (4 秒間)	システムによる切り替え
0:34:01 (8 秒間)	システムによる切り替え
0:59:43 (4 秒間)	能動的切り替え
1:10:07	全作業終了

表4 被験者2の時間別画面切り替え

経過時間	状態
0:00:00	設計図作成開始
0:35:02	本文作成開始
0:46:36 (5 秒間)	システムによる切り替え
0:58:37 (2 秒間)	能動的切り替え
1:03:53	全作業終了

表5 被験者3の時間別画面切り替え

経過時間	状態
0:00:00	設計図作成開始
0:13:47	本文作成開始
0:32:29 (7 秒間)	能動的切り替え
1:04:33 (7 秒間)	能動的切り替え
1:16:46	全作業終了

表6 被験者4の時間別画面切り替え

経過時間	状態
0:00:00	設計図作成開始
0:25:00	本文作成開始
0:25:10 (3 秒間)	能動的切り替え
0:38:20 (5 秒間)	能動的切り替え
0:41:12 (16 秒間)	能動的切り替え
0:41:55 (5 秒間)	能動的切り替え
0:56:20	全作業終了

表7 各被験者が作成した文章に対する評価結果

		評価者1	評価者2	評価者3	評価者4	評価者5	平均	標準偏差	群ごとの平均	群ごとの不偏標準偏差	全得点の平均	全得点の標準偏差
実験群	被験者1	3	3	5	2	3	3.2	1.10	3.4	0.97	3.15	1.15
	被験者2	4	2	4	4	4	3.6	0.89				
比較群	被験者3	3	4	2	5	5	3.8	1.30	2.9	1.37		
	被験者4	2	1	2	3	2	2.0	0.71				

しく検討する。

表8の「悪い点」に示すように、実験群の被験者1と対照群の被験者4に対しては、「自身の経験に比重を置きすぎて、肝心の主張が伝わらない」、「一般論ばかりで個人としての意見が伝わりづらい」という、図3に示す大枠構造における項目1（自身の意見）に関連する問題が指摘された。また、実験群の被験者2に対しては、「対立意見が弱い」という、図3の項目2（反対の立場の意見）に関連する問題の指摘があった。これらは、いずれも部分に対する指摘であるが、この3名の被験者に対する全体構造の関連する問題の指摘は無かった。これに対して対照群の被験者3に対しては、「文全体としての構成が指示したものになっていない」と、文章の全体構造に関する問題の指摘があった。

ReConformation Editorの全体確認モードへの強制的な切り替え機能は、実験群のみが利用可能であった。この影響で、実験群の2名の被験者に対しては全体構造への問題の指摘が無かった可能性が考えられる。一方、対照群の被験

表8 各被験者の文章に対する評価者の評価まとめ

		良い点	悪い点
実験群	被験者1	全体的に筋が通っていた	自身の経験に比重を置きすぎて、肝心の主張が伝わらない
	被験者2	客観的データを載せており、説得力がある	言い回しが難しい 対立意見が弱い
比較群	被験者3	読み手に配慮したわかりやすい書き方をしている	文全体としての構成が指示したものになっていない
	被験者4	文章として伝わる内容	一般論ばかりで個人としての意見が伝わりづらい

者らも、全体確認モードへの能動的な切り替え機能は利用することができた。それゆえ、対照群の被験者3に対して

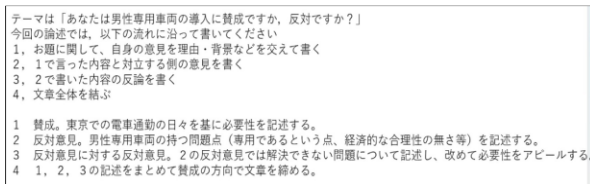


図5 被験者1が作成した設計図

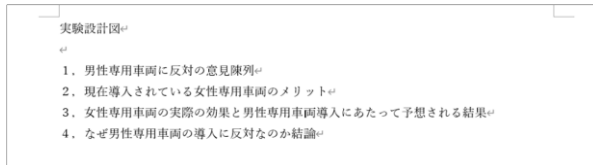


図6 被験者2が作成した設計図

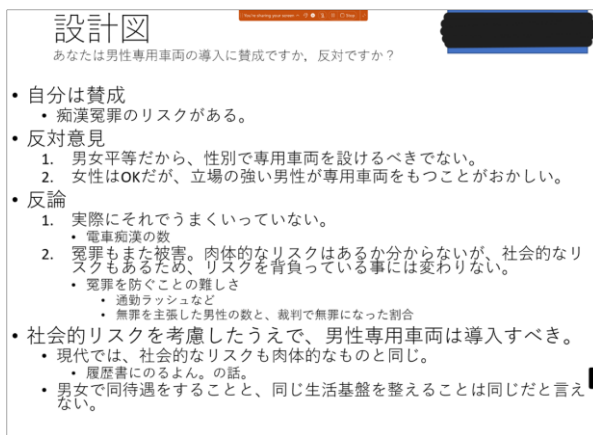


図7 被験者3が作成した設計図

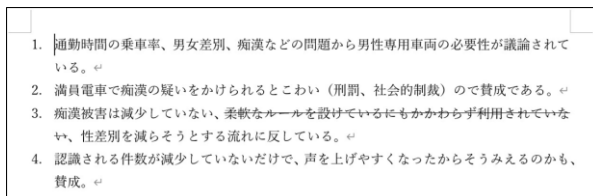


図8 被験者4が作成した設計図

のみ全体構造に関連する問題の指摘があったことについては、被験者3と4とで能動的切り替え機能の使い方に差異があった可能性が考えられる。そこで、対照群の2名の被験者がどのような全体確認モードへの能動的切り替え機能を利用していただかを検証する。

表5に示されるように、被験者3のモード切り替え機能の使用回数は2回と少なく、1回目と2回目の間には32分の長い間隔が空いており、2回目は全作業終了の10分前という、ほぼ文章作成が終了した段階での参照になっている。このように被験者3は、文章執筆作業が佳境の段階において全体構造を参照していない。このことから、被験者3は文章の全体構造への配慮を欠いた状態で文章執筆を行っていたことが推測される。一方、表6に示されるように、被験者4は約30分の執筆中に全体確認モードへの能動的な

切り替えを4回も実行しており、全体構造への配慮を怠らなかつたことがうかがえる。この結果は、全体確認モードへの能動的切り替え機能を適宜意図的に利用すれば全体構造面での問題が生じにくくなる可能性を示唆している。ただし、文章の部分執筆に集中してしまうことはしばしば生じることであり、この状態で全体確認モードへの切り替えの必要性を思い出して実施することは一般には難しい。それゆえ、ReConformation Editorが備える強制的な切り替え機能が有効となると考えられる。実際、被験者1と2に対しては、全体構造に関連する問題の指摘が無かった。加えて被験者1は、実験後に全体確認モードへの強制切り替え機能に対して「改めて文章を見直すタイミングになったのが良かった」とコメントしていた。これらは、強制的な切り替え機能の有用性を支持する裏付けとみることができるだろう。

なお、被験者4が作成した文章は、全被験者の中で評価の平均点が最も低くなった。この要因は、被験者4が最初に作成した文章の設計図(図8)にあると思われる。図8に示した被験者4が作成した設計図は、図3で指定された文章構成と整合していない。具体的には、図8の設計図では1で自身の立場を書いていないし、2で反対の立場について書かれていない、などの点が挙げられる。被験者4自身、実験後に「最初の設計図作成を甘くしてしまった」とコメントしていた。しかし被験者4の設計図作成時間は、表6に示す通り25分間と全被験者の中で2番目に長くなっており(表の「設計図作成開始」から「本文作成開始」までの時間を設計図作成時間としている)、設計図作成をおろそかにしたわけではないことがうかがえる。つまり被験者4は、入念な設計図作成を行ってはいしたが、実験者が提示した図3の文章構成の大枠を十分に把握しないままに独自の考えだけで文章の設計図を作成してしまったものと思われる。その上で、全体確認モードへの能動的切り替え機能を適宜使用してこの設計図を参照しながら、文章作成を行った。結果として、図8との整合はとれているので、全体構造としての問題は無いが、図3に示した大枠構造とは整合しない文章となったため、評価が低くなってしまったのであろう。

以上の議論から、全体確認モードを用意することは、文章作成支援として有用であるが、単純にこのモードへの手動切り替え機能を用意するだけでは不十分なケースがあり、強制切り替え機能を用意することによって、文章の全体構造を見直す機会を積極的に提供できるようになり、結果として全体としての文章の構造的な一貫性を向上させる可能性があることが示唆された。ただし被験者1から、強制的な全体確認モードへの切り替え機能に対して「書こうとしていた内容が意識から消えてしまい、再び内容を思い出すのに苦労した」という、予備実験で指摘された「文章作成作業に対する阻害」と同様の欠点についての指摘もあった。



この点については、予備実験から本実験へと移行する際、モードの切り替え条件を変更することで対処しようとしたのだが、それだけでは不十分だったようである。文章執筆の際の思考の流れを阻害せずに、適切なタイミングで全体構造への配意を促すことができるような機能の実現手段を、今後検討していきたい。

## 6. まとめ

本稿では文章作成時において、しばしば「部分に集中する視点」が過剰となり、「全体を俯瞰する視点」がおろそかになりがちである問題を解決するために、部分への過剰な集中を検出した際に全体を俯瞰する視点へと強制的に切り替えることによる文章作成支援手法を提案し、その手法に基いて実装した文章作成ツール ReConformation Editor の効果を検証する実験を行った。その結果、本ツールはユーザに文章の全体像を改めて認識させる機会を提供し、全体としての文章のできを向上させる可能性が示唆された。

今後の展望として、ユーザにモード切り替えの条件を伏せたままで、強制的な全体確認モードへの切り替え機能があることのみを伝えた場合に、強制切り替えが発動することをユーザが嫌って能動的なモード切り替えをするようになることで、さらなる文章の質的向上が期待できるのではないかと考えているので、その実証実験を進めたい。また、今回は 1000 字程度という比較的短い文章で実験を行ったが、これより長い文章を対象とする場合、最初に作成した設計を途中で変更する場合は十分に考えられる。そうなっ

た場合、今回のように作った設計図を画像として表示させる方法は適切ではないため、今後はツール内にて設計図を作成・編集できるようにすることを検討している。

**謝辞** 予備実験・本実験にそれぞれ参加して下さった被験者の皆様、本実験で評価をして下さった評価者の皆様に心より感謝を申し上げます。

## 参考文献

- [1] 斎田真也, 池田光男. 文章判読時における知覚視野. テレビジョン学会全国大会, pp. 3-4, 1974
- [2] 柴田博仁, 堀浩一: デザインプロセスとしての文章作成を支援する枠組み. 情報処理学会論文誌, Vol. 44, No. 3, pp. 1000-1012, 2003
- [3] 渡辺大介, 茅暁陽, 小野謙二, 金小鋼. 視線情報に基づく流れの可視化システム. 可視化情報, Vol. 25, No. 1, pp. 255-258, 2005.
- [4] 庵愛, 竹川佳成, 平田圭二, 寺井あすか. 推敲支援に向けた文章の階層構造を考慮した一貫性に関する評価指標の提案. 日本教育工学会論文誌, Vol. 44, No. 4, pp. 513-525, 2021
- [5] GUINAUDEAU, C. and STRUBE, M. Graph-based local coherence modeling, Proceedings of the 51st Annual Meet-ing of the Association for Computational Linguistics, Vol. 1, pp. 93-103, 2013
- [6] 中小路久美代, 小田朋宏, 山本恭裕. 文章執筆時の語彙や言葉遣いの複数案をプレビューするためのインタラクティブティのデザイン. The 27th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, pp. 1-4, 2013
- [7] 平直樹. 物語作成課題に基づく作文能力評価の分析. 教育心理学研究, Vol. 43, No. 2, pp. 134-144, 1995
- [8] 深田博己. 心理的リアクタンス理論(1). 広島大学教育学部紀要, 第一部 (心理学), 第 45 号, pp. 35-44, 1996.