

編集集中のテキスト情報を利用した 書くことを支援するインタラクション機構のデザイン指針と試作

Enriching Text Editing Experience by Dynamically Presenting the Text Analysis Information

中小路 久美代^{*1}
Kumiyo Nakakoji

小田 朋宏^{*1}
Tomohiro Oda

山本 恭裕^{*2}
Yasuhiro Yamamoto

^{*1} 株式会社 SRA
Software Research Associates, Inc.

^{*2} 東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

This paper presents our approach to support writing by overlaying the result of the text analysis of the part that has been being written. Our approach is unique where we integrate: (1) the view of writing as a design process, (2) the technique to quickly analyze the currently edited text at the lexical and grammatical levels, and (3) the feedback of the current state of writing through visual representations. Arguing that a text editing support environment needs to help a writer in understanding the current situation, simulating what-ifs, and in generating and comparing design variations, we briefly describe Dynagraph, which is a prototype system to partially demonstrate our envisioned environment.

1. はじめに

本研究は、テキストを書いていく際に、テキストの状態や構造を踏まえた視覚的な表現を効果的に持ち込むことによって、より良いテキストをより快適に書いていくことができるような、書くことを支援するテキスト編集環境の実現を目指すものである。

我々はこれまでの研究において、創造的な情報創出のためには、最終的に作り上げようとするものための表現だけではなく、作りつつある作りかけのものための表現が重要であることを論じてきた[中小路, 山本 2004]. 知識創造作業における、そのような表現と、表現に対する操作を含むインタラクティブ性のためのデザイン、アプリケーションシステムのインタラクションデザイン、といった研究をおこなってきた[中小路, 山本 2006].

本研究で目指す書くことを支援する編集環境は、今まさに書きつつあるテキストに対して、その時点での状態や状況を、視覚的な表現を用いて動的に重ね合わせることで、書きつつあるテキストの *representational talkback* (表現からの語りかけ)[Schoen 1983]を増幅するものとして作用させることを狙うものである[中小路, 山本 2004]. ここで取り扱う視覚的な表現は、完成したドキュメントにおいて書き手の意図を読み手による確に伝えるための表現ではなく、書きつつあるプロセスの中での状況をフィードバックするものとしての表現となる。

2. テキスト編集を支える既存の環境

現状の多くのテキスト編集環境には、強調したい部分を際立たせるための下線や、重要なフレーズを示すための太字のフォントといった、様々な視覚的な効果を取り入れるための機能が備わっている。これらの視覚的な表現は、完成したテキストを、読み手により効果的に理解してもらうことを目的として取り入れられるものである。

連絡先: 中小路久美代, (株)SRA 先端技術研究所,
kumiyo@sra.co.jp

連絡先: 小田朋宏, (株)SRA 先端技術研究所,
tomohiro@sra.co.jp

連絡先: 山本恭裕, 東京工業大学 精密工学研究所,
yxy@acm.org

書いている最中に、書きつつあるものへのフィードバックとして既存の各種のツールが提供する機能を見てみると、スペルチェックや文法チェック、あるいは頻出する単語に関するサジェスションやレコメンデーションといったものがある。これらはまるで、スケッチためのツールの中で描かれた線を修正したり、どの部分に次に書き加えれば良いかを示そうとしたりするようなものと思われる。

テキスト情報の内容比較をするツールや技術は数多く存在するが、それらが、書くプロセスにおいて積極的に利用され普及しているとは言い難い。いくつかのテキスト編集ツールには、編集履歴の表示が機能として備わっているが、どのように編集されたかの経緯をコメントやアノテーションとして見て読むためのものとなっている。書き手が、いま書きつつある箇所について、こう書いてみる場合とこう書いてみる場合でどのようになるか、といった代替案を作り出し、それぞれの結果を反映した複数の状態を即座に作り出し比較するためのものではない。

ART001 は、リニアな文章の構造を作り上げていく際に、文章を構成するパーツを二次元空間に配置し、上下関係のみを考慮してリニアな文章表示をする、文章を書く際の初期段階のためのツールである[中小路, 山本 2004]. 構造としてまだ足りていないところを離して配置することで表現したり、順序を決めかねている箇所を水平に並べて表現したりしながら、作りつつある作りかけの文章の構造とのインタラクティブ性を提供している。これに対して本論で提案するツールは、どのような言葉やフレーズを書くかといった、テキストの編集そのものの支援を目指すものである。

3. アプローチ

本研究における我々のアプローチは、

- (1) 書くことにおける思考をデザインのプロセスとして支える
- (2) 書きつつあるテキスト情報を動的に解析する
- (3) 解析結果をビジュアルな情報として編集されつつあるテキストにオーバーレイすることでフィードバックする

という三つを組み合わせるというものである。

Kaufert [Kaufert et al. 2004]らは、修辞学を用いたテキスト内容についての知識と、インタラクティブな視覚的な表現を融合する手法を提案している。我々が提案するテキスト編集支援環境では、書きつつあるテキストの中での単語やフレーズがどのように分布

しているか、あるいは頻度はそれぞれどのようになってきたかといった解析情報を、テキストの文字の大きさや色といったタイポグラフィックな表現として効果的に反映させる。テキスト編集に限らず、情報を創出する際には、作りかけの情報をアーティファクトを見たり読んだり理解したりしながら作っていく。読みながら書き、書いたものを読む際に、「この部分で書いたことと、あの部分で書いたことが、このようにつながって」といった具合に、書こうとする部分と、既にも書いてある、あるいは書こうとしている全体とのつながりを、これらの解析情報によって意識し易くする。

書くことの認知的プロセスを支援する手法を構築するにあたっては、様々な設計やデザインにおいて、デザイナーがバリエーションを生成、比較するプラクティスを拠り所とする。

デザイナーが手描きスケッチを行う際に、トレーシングペーパーを用いて下敷きにしたものを見ながら新たなスケッチを進めて行くというプラクティスがある。デザイナーは、部分的に出来上がりつつあるデザインを保持したまま、その上にトレーシングペーパーを重ねてバリエーションを一つ生成し、新たなトレーシングペーパーを重ねて次のバリエーションを生成するといったことを繰り返す。何枚ものトレーシングペーパーのそれぞれに、一つのデザインのバリエーションが描かれることになる。デザイナーによっては、それらのトレーシングペーパーを自らの作業環境の周りに貼り巡らせ、それらを見回しながら次に進むべき方向を見出す。

Michael Terry らは、グラフィックデザインのプラクティスを観察し、デザインツールにおけるプレビュー機能の必要性を主張している[Terry et al. 2002]. 彼らが観察したグラフィックデザイナーは、画像編集ツールで様々なフィルターを適用しては undo を繰り返すことで、どのフィルターを適用すべきかを比べているというものであった。Terry は、画像編集におけるプレビューツールをさらに発展させて、複数のバリエーションと編集パスの生成を可能とする機構を実現している[Terry et al. 2004].

我々は、テキスト編集支援環境に、このようなバリエーションの生成の機構を取り入れることを目指している。書き手が、単語やフレーズといった文字を表現しつつある時に、ある単語やあるフレーズを「『ない』こととして」読んだり、「別のものに置き換わったとして」読んだりするという、“reading as”を実践することは容易ではない。通常のテキストエディタで、削除したり置換したりすることはできるが、それは“reading as”の行為ではなく、実際に変更を施してしまっている。

これに対する手立てとして我々は、バーチャルリアリティの分野で長らく行われている情報提示の仕組みを取り入れる。Augmented Reality (AR) 技術では、画面を通して世界を見ることで現実の世界には存在しない情報を見ることが出来る[Azuma 1997]. Diminished Reality では、AR とは逆に、現実存在するモノが画面上では存在しないかのように世界を見ることを可能としている[Herling, Brol, 2010]. 本研究は、これらの動的な重ね合わせをリアルタイムで実現しようとする方向性をテキスト編集環境に取り入れ、テキスト情報に対して Augmented / Diminished Reality を適用しようとするものである。

4. デザイン指針

本研究で構築するツールは、単語やフレーズといったテキスト内容を構成するパーツ、また言葉遣いや言い回しと行ったテキストの構造や修辞に関わるものについて、テキスト処理をバックエンドでおこないながら、書き手に視覚的なフィードバックを動的に行うものである。

書くことを支えるテキスト編集環境には、

- (1) 自分で書きつつあることをより深く理解し状況を把握する

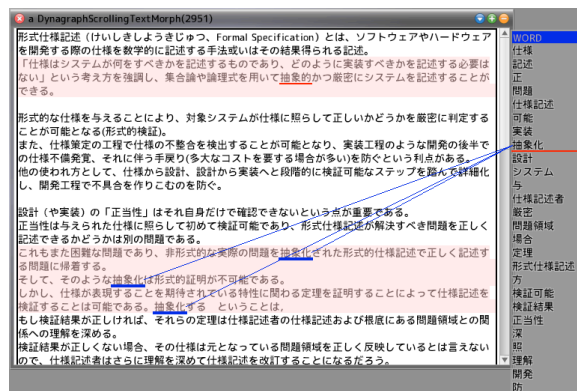


図1：編集支援環境のプロトタイプ

- (2) この部分にこういう変更を加えたらどうなるだろうというシミュレーションをする
- (3) バリエーションの生成と比較をする

という三つの側面において役立つ必要があると考えている。具体的には、下記のようなインタラクションの機構を備えることが望ましいと考える。

- 書きつつあるテキストの一部を見えなくすることによって、削除したらどうなるかという状態を作り出し、今の状態と比較する
- 書きつつあるテキストに要素を加えることによって、書き足したらどうなるかという状態を作り出し、今の状態と比較すること
- 書きつつあるテキストの状態や状況に関する情報をフィードバックすること
- 書きつつあるテキストが書かれてきた流れやプロセスに関する情報をフィードバックすること
- 書きつつあるテキストに加える変更の複数案を並行して保持したまま他の部分に変更を加えていけること

このようなインタラクションの機構が備わることで、この箇所はこの単語やフレーズが入ったらどんな風に読めるだろうか、この部分が入れ替わったらどうなるだろうか、といった、テキスト編集する上での戦略やシミュレーションを通して、書きつつあるテキストのポテンシャルを見てとることが出来るようなテキスト編集支援環境が実現できると考えている。

5. プロトタイプング

上述のデザイン指針に基づいて、ツールのプロトタイプングに着手している。前節に述べたようなインタラクションの機構を実現するためには、動的なテキスト解析を高速に行う解析エンジンの構築と、ある単語を実際には書いたけれども見えないようにしたり、別の強調点があるものとして見ることができたり、書いてはいるがフレーズが挿入されたかのように見えたりするようなビジュアルなインタラクションのデザインが必要となる。

Dynagraph は、動的なテキスト解析を高速に行う解析エンジンの試作を行うものである。Squeak を用いて実装している。書き手のキー入力(日本語の場合はカナ漢字変換を確定したタイミング)毎に文章を単語に分解し、各内容語(名詞、動詞および形容詞)が、書かれつつある文のどの部分にあるかを示すインデックスを作成する。現状は、同時に活用語尾等を処理し、各内容語の語幹(stem)を取り出し、語幹のインデキシングも行う。これらのインデックスを利用することで、複数の単語の出現位置に関

する複合的な問い合わせに高速に応答することができるものとなっている。

現状の Dynagraph では、文章中出现する内容語リスト(図 1 上)の単語上にマウスカーソルを移動させると、編集中のテキスト上でその内容語が、どこに出現しているかの位置を青い下線で、その単語と語幹が同一な単語を赤色の下線で表示するように実装している。その語あるいは語幹が含まれている段落は赤い背景色でハイライトされるようになっている。また、指定した個数の内容語を含むような文の一部を先頭から順に切り出し、ある一定時間でその部分のみが表示されていくような表示形式の実装も行っている。

6. 終わりに

文章を書く行為は、人間の知的創造活動の根源をなす行為である。我々は、[中小路, 山本 2010]において、インダストリアルデザインやユーザインタフェースデザインの作業中に、デザインに関わるメンバーが用いる言葉遣いやフレーズと、それに続くデザインプロセスの変化や、デザインされる物の変遷についての影響や可能性を論じた。プロダクトのアイデアを表すストーリーにつけた「またはくれた!」というネーミングを、「相互位置確認」というネーミングに置き換えることは、スケッチにおける手描きで描かれた線を、コンピュータ上で直線に置き換えるような行為に相当するのではないかと考えた。

我々が構築を目指す環境は、修辞・統計・文法に関わるテキスト処理技術と、視覚的な表現のデザインとを、「書く」という行為の認知科学的な理解へとつなげるとともに、これら三つがそろって初めて可能となるようなテキスト編集を支える環境である。このようなテキスト編集支援環境を発展させていくことで、例えばデザインのアイデアを記述したり、提案する研究テーマのストーリーを考えながら書いていく際に、どのような単語やフレーズ、言葉遣いをしていきつつあるのかの状況を、視覚的にフィードバックしながら、書き手の知的創造作業を支援していきたいと考えている。

謝辞

本研究の一部は、科研費挑戦的萌芽研究(23650077)の助成を受けたものである。

参考文献

- [Azuma 197] R.T. Azuma, A Survey of Augmented Reality, Teleoperators and Virtual Environments, Vol.6, No.4, pp.355-385, 1997.
- [Herling, Brol 2010] J. Herling, W. Brol, Advanced Self-contained Object Removal for Realizing Real-time Diminished Reality in Unconstrained Environments, Proceedings of the International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2010 (ISMAR 2010), Seoul, South Korea, pp.207-212, October 2010.
- [Kaufer et al. 2004] D. Kaufer, S. Ishizaki, B. Butler, J. Collins, The Power of Words: Unveiling the Speaker and Writer's Hidden Craft, Lawrence Erlbaum, 2004.
- [Schoen 1983] D.A. Schoen, The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action, Basic Books, NY, 1983.
- [Terry et al. 2002] M. Terry, E. Mynatt, Side Views: Persistent, On-Demand Previews for Open-Ended Tasks, Proceedings of UIST 2002, pp. 71-80, 2002.
- [Terry et al. 2004] M. Terry, E. Mynatt, K. Nakakoji, Y. Yamamoto, Variation in Element and Action: Supporting Simultaneous Development of Alternative Solutions, Proceedings of CHI2004, pp.711-718, ACM Press, 2004.
- [中小路, 山本 2004] 中小路久美代, 山本恭裕, 創造的情報創出のためのナレッジインタラクションデザイン, 人工知能学会論文誌, Vol.19, No.2, pp.154-165, March, 2004.
- [中小路, 山本 2006] 中小路久美代, 山本恭裕, 創発のためのソフトウェア, 知性の創発と起源 (鈴木宏昭編), 「知の科学」シリーズ, 5 章, pp.111-131, オーム社, July 2006.
- [中小路, 山本 2010] 中小路久美代, 山本恭裕, デザインプロセスにおける情報表現インタラクションと言葉遣い, 認知科学, 特集「デザイン学」, Vol.17, No.3, pp.474-490, September, 2010.